WERK-SCHOTT
PNEUMÁTICA
Manual de Treinamento
MT 02 | 2013
A
Identificação e Aplicação
de Produtos Pneumáticos Básicos

Apresentação

A Werk-Schott é uma empresa nacional, que desde 1983 atua no segmento pneumático industrial. Conta com uma rede de distribuidores e assistência técnica nas principais cidades do país. A satisfação do cliente é seu foco principal, bem como a constante atualização e inovação de seus produtos.

Propósito

Este trabalho não tem a intenção de ser um curso de pneumática, mas sim, um manual que pretende servir de acompanhamento aos catálogos de produtos, para a identificação e aplicação dos produtos pneumáticos básicos. Entendemos que se o usuário conhecer o produto e saber como usá-lo corretamente, nós estaremos satisfazendo as suas necessidades, seja na sua aplicação ou na sua manutenção, fazendo com que seu custo benefício seja o melhor possível.

INTRODUÇÃO

O Ar Comprimido

O ar apesar de insípido, inodoro e incolor, é percebido através dos ventos e pelo impacto sobre o nosso corpo, desse modo, concluímos que ele tem existência real e concreta, ocupando lugar no espaço. O ar é um fluído altamente compressível, que quando comprimido e controlado, é utilizado com os melhores graus de eficiência na execução de operações sem fadiga, economizando tempo e fornecendo segurança ao trabalho.

COMPOSIÇÃO DO AR		
COMPONENTE	**MASSA % (AR SECO)**	**VOL % (AR SECO)**
NITROGÊNIO (N2)	75,52	78,08
OXIGÊNIO (O2)	23,14	20,93
ARGÔNIO (Ar)	1,288	0,934
DIÓXIDO DE CARBONO (Co2)	0,048	0,03
HIDROGÊNIO (H2)	0,000 003	0,000 05
NEON (Ne)	0,001 3	0,001 08
HÉLIO (He)	0,000 07	0,000 5
KRIPTÔNIO (Kr)	0,000 3	0,000 1
XENÔNIO (Xe)	0,000 04	0,000 009

O ar comprimido necessita de uma boa preparação para realizar o trabalho proposto; remoção de impurezas, eliminação de umidade para evitar corrosão nos equipamentos, travamentos e desgastes das partes móveis do sistema.

VANTAGENS no uso do ar comprimido
- Simplicidade de manipulação
- Facilidade de implantação
- Robustez e facilidade de manutenção
- Segurança e redução do número de acidentes
- Redução dos custos operacionais
- Investimento relativamente pequeno
- Redução dos custos operacionais

DESVANTAGENS no uso do ar comprimido
- Dificuldade em se obter paradas intermediárias
- Dificuldade em se obter velocidades muito baixas
- Forças envolvidas pequenas se comparadas a outros sistemas. (Ex.: força hidráulica)

Produção e Distribuição do Ar Comprimido

Produção

Os compressores são as máquinas utilizadas para elevar a pressão de um certo volume de ar, admitido nas condições atmosféricas, até determinada pressão, necessária na execução dos trabalhos realizados pelo ar comprimido.

Distribuição

Usar um compressor para cada máquina ou dispositivo automatizado, são casos esporádicos e isolados. O normal é usar um sistema de distribuição de ar comprimido, levando o mesmo até os pontos de utilização.

Um Sistema de Distribuição ou Rede de Distribuição, tem duas funções básicas:
1. Comunicar a fonte produtora com os equipamentos consumidores.
2. Funcionar como reservatório para atender as exigências locais.

Um Sistema de Distribuição deve apresentar os seguintes requisitos:
- Pequena queda de pressão entre o compressor e os pontos de consumo.
- Não apresentar vazamentos.
- Possuir drenagem de condensado.

Custo

- Atualmente são comprimidos cerca de 5 bilhões de toneladas de ar por ano, gerando um consumo de 400 bilhões de Kwh a um custo de 20 bilhões de dólares.
- Nas indústrias em geral, um metro cúbico de ar comprimido custa em torno de meio centavo de dólar (1,0 m³ de ar ~ U$ 0,005) apenas em energia, sem falar nos demais custos envolvidos (aquisição do sistema, instalação, operação e manutenção).
- Portanto, o consumo racional da energia pneumática deve ser uma preocupação constante entre os usuários.

CUSTO ENERGÉTICO DO VAZAMENTO DE AR COMPRIMIDO

A tabela a seguir mostra a vazão dos orifícios e o custo energético deste problema:

Diâmetros do Orifíco de Vazamento (mm)	m³/h de vazamento a 7 bar	custo em U$/ano
1,0	4,25	153,00
1,5	9,56	344,00
2,0	17,00	612,00
3,0	38,25	137700
6,0	153,00	5508,00
10,0	425,00	15300,00

considerados: P = 7 bar; uso = 24 h/dia; 300 dias/ano; custo U$ 0,005/m³

- **Custo desnecessário**, de um sistema de ar comprimido, por estar operando numa pressão muito superior à necessária para a aplicação, motivada por perda de carga (queda de pressão), ocasionada por diâmetro de tubulação inferior ao necessário, lay-out incorreto da tubulação, curvas e conexões em excesso; atualmente o custo do m³/h, estimado por ano, para cada 1 bar de variação da pressão do ar, é de U$ 6,00.
- Redução do custo de geração do ar comprimido, levando-se em conta a temperatura de admissão do ar.

A elevação da temperatura ambiente diminui a densidade do ar, provocando uma redução da massa aspirada pelo compressor. Em consequência, a eficiência do compressor fica comprometida. Sempre que possível, recomenda-se canalizar a tomada de ar do compressor para permitir a sucção de ar em ambiente fresco oriundo da parte externa das instalações. Em média uma redução de 3ºC na temperatura de admissão do ar ambiente pelo compressor gera uma economia de energia em torno de 1%.

Preparação do Ar Comprimido

O ar atmosférico é uma mistura de gases, principalmente de oxigênio e nitrogênio, e basicamente de três tipos de contaminantes: água, óleo e poeira. O compressor ao admitir ar, aspira esta mistura e ao comprimir, adiciona a esta mistura o calor. Sabemos que a quantidade de água absorvida pelo ar está relacionada com a sua temperatura e volume.

Ao comprimirmos o ar, temos o aumento da pressão pela redução do seu volume e elevação da temperatura; como a capacidade de retenção da água pelo ar está relacionada com a temperatura, não haverá precipitação no interior das câmaras de compressão. A precipitação de água ocorrerá quando o ar sofrer um resfriamento, seja em um resfriador ou na linha de distribuição, na proporção em que se resfria.

A presença desta água condensada nas linhas de ar, causada pela diminuição de temperatura, terá como consequências, a oxidação da tubulação e dos componentes pneumáticos, a destruição da película de lubrificante existente entre duas superfícies em contato, com a redução da vida útil das mesmas, o arraste de partículas sólidas que prejudicarão o funcionamento dos componentes pneumáticos e outros tantos efeitos indesejáveis. Portanto, é da maior importância que a água, os resíduos de óleo e os demais contaminantes sejam removidos do ar comprimido para evitar danos aos dispositivos e máquinas pneumáticas.

Após passar pelo processo de produção, tratamento e distribuição, o ar comprimido deve sofrer um condicionamento final antes de ser

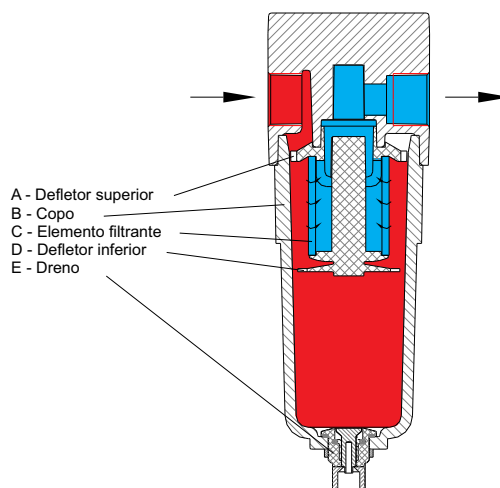
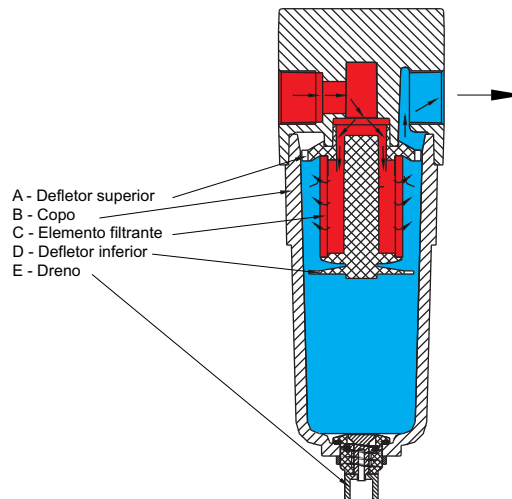
usado; filtragem, regulagem de pressão e introdução de uma certa quantidade de óleo para a lubrificação de todas as partes mecânicas dos componentes pneumáticos.A utilização de uma unidade de serviço é indispensável em qualquer sistema pneumático. Esta unidade de serviço é composta de filtro, válvula reguladora de pressão, lubrificador e manômetro; são chamados de “Unidade de Preparação de Ar Comprimido”, ou simplesmente “Conjunto Lubrefil”.

Unidades de Preparação de Ar Comprimido

São dispositivos indispensáveis para o correto funcionamento dos equipamentos pneumáticos e aumento da vida útil de seus componentes.

São instalados nas linhas de alimentação dos circuitos, tornando o ar comprimido livre de umidade e impurezas, com a pressão necessária regulada, e lubrificado conforme a necessidade de cada equipamento para a otimização do seu funcionamento.

As unidades de preparação para ar comprimido são constituídas basicamente de filtros, reguladores de pressão e lubrificadores.

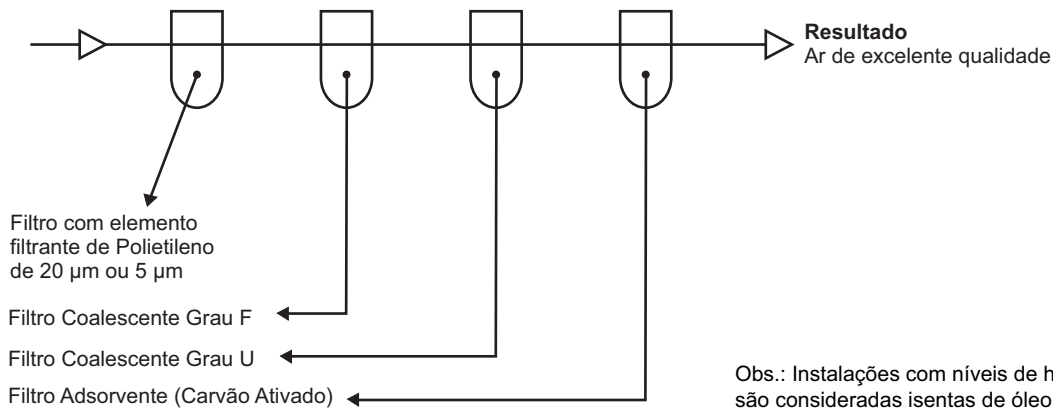
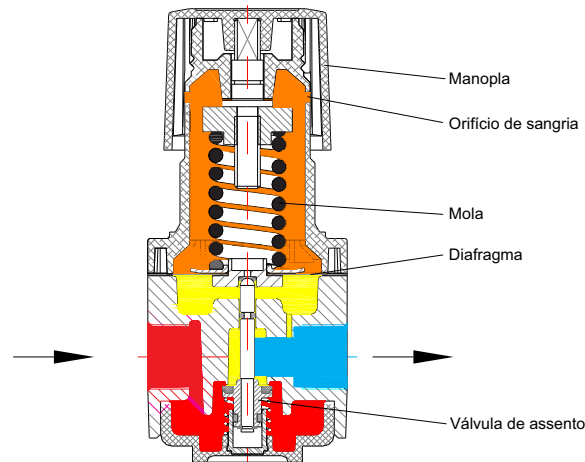
Filtros: São elementos necessários para a purificação do ar comprimido de partículas sólidas e gotas de umidade. As partículas maiores que 40 µm deverão ser retidas pelo filtro e/ou em outros casos, partículas maiores que 5 µm, pelos elementos filtrantes sinterizados, assim como hidrocarbonetos e odores pelos elementos filtrantes coalescentes e elementos de carvão ativado.

Filtros Coalescentes:

- Os contaminantes do ar comprimido são provenientes do ambiente natural, mais a inclusão que o sistema de geração fornece.
- As naturais são as partículas sólidas, os aerossóis, os micro organismos e a umidade.
- As de auto geração são os vapores de óleo e as partículas metálicas.
- 80% das partículas sólidas em suspensão são menores que 2,0 micra e os aerossóis são menores que 0,2 micra.

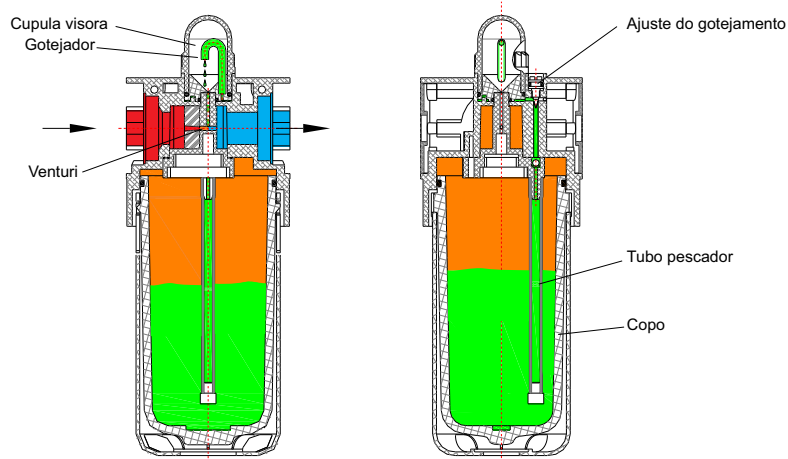
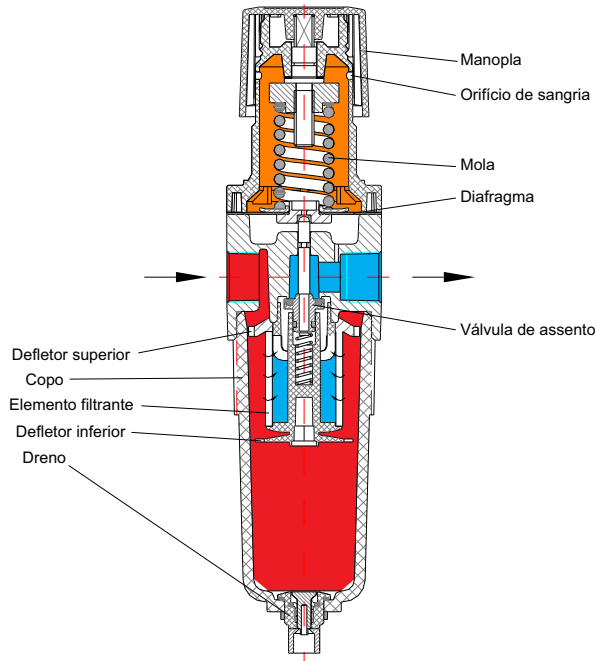
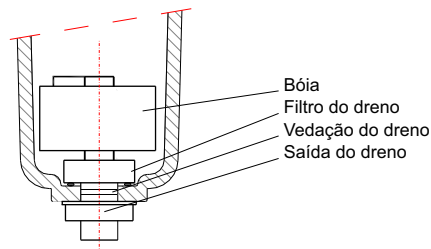
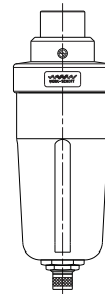
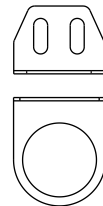
Os filtros convencionais de filtragem nominal de 5 micra não removem partículas contaminantes submicrônicas; estes filtros de uso convencional, removem partículas maiores que 2 micra. Os filtros coalescentes foram projetados para remover partículas submicrônicas sólidas, de óleo e de água do ar comprimido. A eficiência de remoção de partículas é de 0,3 a 0,6 µm; o que representa de 98,5% a 99,9999%.

Os elementos filtrantes coalescentes são identificados por cores; Grau U (Grau 2) 99,9999% cor verde e Grau F (Grau 8) 98,5% cor azul.

Grau	Descrição	Eficiência de Remoção de Partículas 0,3 a 0,6 µm	Partícula Sólida Máxima Encontrada	Quantidade Máxima de Óleo Encontrada	Quantidade Máxima de Hidrocarbonetos Encontrada	Perda de Carga em bar na Vazão Nominal		Cor
						Elemento Seco	Elemento Úmido	
P	Elemento Filtrante em Fibra Celulósica	98,5%	3 µm	-	-	35	-	-
F	Elemento Coalescente	98,5%	0,4 µm	0,5 mg/m³	-	70	110	Azul
U	Elemento Coalescente	99,9999%	0,1 µm	0,01 mg/m³	-	90	140	Verde
C	Elemento Adsorvente (Carvão Ativado)	-	-	-	0,03 mg/m³	80	-	Cinza

- O Grau U (Grau 2) cor verde é indicado para esterilização e bacteriologia de gases; por realizar a filtração e a coalescência das partículas extremamente finas e dos traços de aerossóis, o seu uso é indicado na eletrônica, sistemas de ar para consumo humano e odontológico.
- O Grau F (Grau 8) cor azul é indicado para proteção de componentes como válvulas e cilindros; é usado também como pré-coalescente ou pré-filtro para o Grau U.
- Os filtros coalescentes necessitam de uma pré-filtragem com valor absoluto de 3 micra.
- Os graus de eficiência são vários para vazões entre (-) 20% e (+) 50% do valor nominal de catálogo a 7 bar de pressão.

Nas vazões abaixo de 20% ou em vazões inconstantes, as partículas de aerossol em suspensão não se aglomeram eficientemente em gotículas maiores, permitindo que mais partículas passem livres, sem serem coalescidas pelo filtro, e em vazões acima de 50% do valor nominal, a velocidade do ar é muito alta e os contaminantes tendem a retornar para o sistema sem serem coalescidos. Os filtros coalescentes, ao contrário dos filtros convencionais de linha, direcionam o fluxo do ar de dentro para fora.

Reguladores de Pressão: A válvula reguladora de pressão instalada após a filtragem do ar comprimido, evita as pulsações provenientes do compressor de ar e mantém a pressão constante, independente da variação de pressão da alimentação e do consumo. A pressão de entrada deve sempre ser maior que a pressão de saída.

Lubrificadores: É o elemento que acrescenta ao ar comprimido uma névoa de óleo dosável, que é arrastada pelo fluxo de ar até o equipamento que deverá ser lubrificado. A lubrificação dos componentes aumenta sua vida útil, reduzindo os custos de manutenção

.

Filtro Regulador: Conjunto de filtro e regulador de pressão em uma só unidade. O filtro executa a purificação do ar comprimido, livrando-o de partículas sólidas e da umidade enquanto que a válvula reguladora de pressão mantém a pressão constante, independente da variação da pressão de alimentação, ou seja, o filtro regulador mantém todas as características do filtro de ar e da válvula reguladora em um só conjunto, desempenho otimizado.

Acessórios: Os acessórios para as unidades de preparação de ar comprimido são elementos que complementam as mesmas, conforme as necessidades de cada aplicação. São eles, manômetros, drenos automáticos ou semi-automáticos, suportes de fixação, protetores de copos e purgadores de linha.

Manômetro **Dreno Automático** **Purgador de Linha** **Suporte de Fixação**

Recomendação para Seleção, Instalação e Uso das Unidades de Preparação de Ar

1. Seleção:

A) Verificar qual a vazão de ar comprimido tratado, necessária na máquina ou nos equipamentos pneumáticos a serem alimentados pela unidade de preparação de ar comprimido.

B) Consultar na tabela 1 o conjunto ou componente desejado que satisfaça a necessidade de vazão.

C) Verificar qual a qualidade e as características necessárias do ar a ser utilizado; lubrificado ou seco, o tipo de elemento filtrante necessário para a interceptação das partículas sólidas, conforme a aplicação, remoção primária dos aerossóis de difícil drenagem, hidrocarbonetos da corrente gasosa, eliminação de odores.

D) Verificar qual a pressão de trabalho necessária, certificar-se que o fornecimento não supere os limites de pressão e temperatura especificadas nas informações técnicas do produto selecionado, não instalar as unidades de preparação muito próximas de fontes de intenso calor (fornos, caldeiras, linhas de vapor, etc...).

2. Instalação:

A) Instalar as unidades de preparação em locais de fácil acesso, facilitando as regulagens e a manutenção.

B) As unidades de preparação que contenham filtros e/ou lubrificadores, só podem ser instaladas na posição vertical com os copos para baixo.

C) Verificar se o sentido de fluxo do fornecimento coincide com os indicados nos equipamentos.

D) Verificar se as roscas das conexões são Gás Cilíndricas (BSP) e selo de assento frontal; as conexões cônicas (NPT) causam danos irreparáveis ao produto, ocasionando a perda de garantia.

E) Instalar a unidade de preparação o mais próximo possível do ponto de utilização, no máximo 5 metros do ponto de aplicação.

F) Prever espaço suficiente para retirada dos copos, quando for necessária a manutenção, reposição de lubrificante ou drenagem.

3. Uso:

Serviço eficiente e longa vida útil das unidades dependem de uma correta manutenção.

A) Fazer inspeção visual semanalmente para controle de vazamentos, drenagem de condensado, reposição de óleo lubrificante, troca de elementos filtrantes, troca de peças danificadas e limpeza.

B) Reposição de óleo lubrificante.

Óleos recomendados:

Shell...Shell Tellus c-10
Esso...Turbine Oil-32
Esso...Spinesso-22
Mobil Oil...Mobil Oil DTE-24
Valvoline...Valvoline R-60
Castrol..Castrol Hyspin AWS-32
Lubrax..HR 68 EP
Lubrax..ind CL 45 of
Texano..Kock Tex-100

C) Abastecimento: para repor o óleo, retirar o copo sem o uso de alicate ou qualquer outro tipo de ferramenta que possa danificá-lo; aplicar o esforço de retirada, girando-o no sentido anti-horário até a sua completa retirada. Encher os copos somente com os óleos recomendados até o nível chegar a 20 mm da borda. Colocar o copo abastecido de óleo, girando-o no sentido horário, até encontrar resistência.

D) Regular a dosagem de óleo entre 2 e 3 gotas por Nm³ de ar comprimido consumido até o máximo de 9 gotas. Ajustar gradualmente para permitir a estabilização entre os ajustes. Não forçar o registro de regulagem, pois os assentos podem ser deformados, perdendo a capacidade de calibração. Lembramos que a lubrificação em excesso trava as válvulas e torna os movimentos lentos.

E) Os copos dos filtros e lubrificadores devem ser lavados com água e sabão neutro.

F) Quando necessário, os elementos filtrantes devem ser substituídos.

G) A Werk-Schott fornece kits de reparo e peças originais para reposição.

ADVERTÊNCIA - Copos de Policarbonato

Os copos de policarbonato transparente são de alta resistência mecânica e ideais para a aplicação em lubrificadores e filtros de ar comprimido, próprios para uso em ambientes industriais, porém não devem ser instalados em locais onde possam estar sujeitos a impactos e temperaturas fora dos limites especificados, assim como estarem em contato direto com raios solares. Determinados produtos químicos podem causar danos aos copos de policarbonato, tais como: hidrocarbonetos aromáticos e halogenados, álcoois, compostos orgânicos clorados, produtos de caráter básico orgânico e inorgânico, aminas e acetonas. A exposição direta à ação de óleos de corte industrial, devido a aditivos usados nestes óleos, podem causar danos ao policarbonato.

Ao se verificar qualquer alteração nos copos de policarbonato, tal como microtrincas, trincas ou qualquer outra anomalia, verifique se há algum agente não compatível em contato com o mesmo. Não devem ser usados na limpeza, agentes tais como: acetona, benzeno, gasolina, tolueno e outros; verifique na tabela abaixo os elementos não compatíveis com o policarbonato. Para limpar os copos de policarbonato, usar somente água e sabão neutro. **Elementos não compatíveis com o Policarbonato:**

Acético Azônio	Ácido Isopropílico	Anidrido	Cloroetileno	Freon	Percloroetileno
Acetona	Ácido Metílico	Anilina	Clorofórmio	Gasolina	Terpentina
Ácido Acético	Ácido Nítrico	Benzeno	Cresol	Hidróxido de Amônia	Tetracloreto de Carbono
Ácido Etílico	Ácido Sulfúrico	Carbonato de Amônia	Diamina	Hidróxido de Sódio	Thiner
Ácido Fórmico	Aldeído	Ciclo Hexanol	Éter Etílico	Metiletilcetona	Tolueno
Ácido Hidroclórico	Amônia	Clorobenzeno	Fenol	Óleo para freio hidráulico	Xileno

Sistema Internacional de Unidades (SI)

		Sistema Internacional - SI			Unidades Admissíveis		
Grandezas	**Símbolo**	**Nome**	**Símbolo**	**Múltiplos e Submúltiplos**	**Nome**	**Símbolo**	**Fatores de Conversão**
Comprimento	l	Metro	m	Km cm mm			
Área	a	Metro Quadrado	m²	cm² mm²	Are Hectare	a ha	1 a = 10^2 m² Apenas 1 ha = 10^4 m² terrenos
Volume	v	Metro Cúbico	m³	cm³ mm³	Litro	l	1l = 1dm³= 0,001 m ³
Massa	m	Quilograma	Kg	Mg g mg	Tonelada	t	1t = 1000 Kg = 1Mg
Tempo Período de Tempo	t	Segundo	s		Minuto Hora Dia	min h d	1 mim = 60 s 1 h = 60 mim = 3600 s 1 d = 24 h = 88400 s
Rotação	n	Segundo Recíproco	1/s s^{-1}		Minuto Recíproco	1/min min^{-1}	1/min = 1/60 s
Velocidade	v	Metro por Segundo	m/s		Quilômetro por Hora	Km/h	1 Km/h = $\frac{1}{3,6}$ m/s
Vazão	Q	Metro Cúbico por Segundo	m³/s	m³/h l/min l/s			1m³/h = 16,67 l/mi = 0,28 l/s 1m³/s = 60.000 l/min
Força	F	Newton	N				1N > 1 Kg m/s² 1 Kp = 9,81 N > 10 N
Pressão	P	Newton por Metro Quadrado, Pascal	N/m² Pa		Bar	bar	1 N/m² = 1 Pa 1 bar = 10^5 Pa
Energia	W E	Joule	J		Quilowatt hora	KWh	Kw/h1J=1Nm=1WS=1Kg m²/s² 1 kwh = 3,6 MJ 1 kpm = 9,81 J
Movimento	m	Newton vezes Metro Joule	Nm J				1 Nm = 1J = 1 Ws 1 kpm = 9,81 Nm = 9,81 J
Potência Fluxo de Energia Fluxo de Calor	P	Watt	W				1 W = q1 J/s = 1 Nm/s 1 kpm/s = 9,81 W
Viscosidade Dinâmica	(μ)	Pascal vezes Segundo	Pas				1 Pas = 1 Ns/m² = 1000mPas 1 cp = 1 mPas
Viscosidade Cinemática	√	Metro Quadrado por Segundo	m²/s				1 cSt = 10^{-6} m² /s 1 cSt = 1 mm² /s
Temperatura	T	Kelvin	K		Graus Celsius	ºC	
Frequência	f	Hertz	hz				

Tabela de Características Técnicas

Tabela 1: Características Técnicas
Seleção: Unidades de Preparação de Ar - Série 21 Mini

	FILTRO	REGULADOR DE PRESSÃO	REGULADOR DE PRESSÃO	LUBRIFICADOR	FILTRO REGULADOR	FILTRO REGULADOR PARA PINTURA
Produto de série	21-F	21-R	11-R	21-L	21-C	21-P
Roscas	1/8” - 1/4” BSP	1/8” - 1/4” BSP	1/8” - 1/4” BSP	1/8” - 1/4” BSP	1/8” - 1/4” BSP	1/8” - 1/4” BSP
Material do corpo	Alumínio	Alumínio	Alumínio	Alumínio	Alumínio	Alumínio
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC	-10ºC a +60ºC	-10ºC a +60ºC	-10ºC a +60ºC	-10ºC a +60ºC	-10º C a +60º C
Pressão máxima de entrada	10 bar	12 bar	12 bar	10 bar	10 bar	16 bar
Regulagem máxima		4 e 8 bar	8 bar		4 e 8 bar	4 e 8 bar
Vazão a 7 bar	1/4”-1680 l/min.	1/4”-1280 l/min.	1/8”-560 l/min. 1/4”-600 l/min.	1/4”-1510 l/min.	1/4”-1230 l/min.	1/4”-1230 l/min.
Capacidade do copo	0,05 l			0,05 l	0,05 l	0,05 l
Granulação do elemento filtrante	20 µm ou 5 µm				20 µm ou 5 µm	40 µm - Bronze Sinterizado
Grau do Elemento Filtrante Coalescente	Grau U Grau F					
Material do copo	Policarbonato e Metal ou Nylon			Policarbonato e Metal ou Nylon	Policarbonato e Metal ou Nylon	Nylon
Peso	148 g	189 g	129 g	138 g	233 g	278 g
Kit de reparo	1102-000	3102-000	11-R000	4102-000	2102-000	2102-000

Tabela de Características Técnicas

Tabela 1: Características Técnicas
Seleção: Unidades de Preparação de Ar - Série 322 Médio

	FILTRO	REGULADOR DE PRESSÃO	LUBRIFICADOR	FILTRO REGULADOR	FILTRO REGULADOR PARA PINTURA
Produto de série	322-F	322-R	322-L	322-C	322-P
Roscas	1/4" - 3/8" - 1/2" - 3/4" BSP	1/4" - 3/8" - 1/2" - 3/4" BSP	1/4" - 3/8" - 1/2" - 3/4" BSP	1/4" - 3/8" - 1/2" - 3/4" BSP	Entrada: 3/8" ou 1/2" BSP Saída: 3x 1/4" BSP
Material do corpo	Alumínio	Alumínio	Alumínio	Alumínio	Alumínio
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC	-10ºC a +60ºC	-10ºC a +60ºC	-10ºC a +60ºC	-10ºC a +60ºC
Pressão máxima de entrada	10 bar	16 bar	10 bar	10 bar	16 bar
Regulagem máxima		4 e 8 bar		4 e 8 bar	10 bar
Vazão a 7 bar	1/4" - 2580 l/min. 3/8" - 3210 l/min. 1/2" - 4410 l/min. 3/4" - 4410 l/min.	1/4" - 3570 l/min. 3/8" - 3730 l/min. 1/2" - 4400 l/min. 3/4" - 4410 l/min.	1/4" - 4620 l/min. 3/8" - 5000 l/min. 1/2" - 5550 l/min. 3/4" - 5100 l/min.	1/4" - 2300 l/min. 3/8" - 3210 l/min. 1/2" - 3250 l/min. 3/4" - 3250 l/min.	Entrada 1/2"- Saída 1/4" - 2300 l/min.
Capacidade do copo	0,15 l		0,15 l	0,15 l	0,15 l
Granulação do elemento filtrante	20 µm ou 5 µm			20 µm ou 5 µm	40 µm - Bronze Sinterizado
Grau do Elemento Filtrante Coalescente	Grau U Grau F				
Material do copo	Policarbonato		Policarbonato	Policarbonato	Nylon
Peso	390 g	699 g	314 g	871 g	921 g
Kit de reparo	1204-000	3214-000	4204-000	2214-000	2314-000

Tabela de Características Técnicas

Tabela 1: Características Técnicas
Seleção: Unidades de Preparação de Ar - Série 422 Médio

	FILTRO	REGULADOR DE PRESSÃO	LUBRIFICADOR	FILTRO REGULADOR	FILTRO REGULADOR PARA PINTURA
Produto de série	422-F	422-R	422-L	422-C	422-P
Roscas	1/4" - 3/8" - 1/2" - 3/4" BSP	1/4" - 3/8" - 1/2" - 3/4" BSP	1/4" - 3/8" - 1/2" - 3/4" BSP	1/4" - 3/8" - 1/2" - 3/4" BSP	Entrada: 3/8" ou 1/2" BSP Saída: 3x 1/4" BSP
Material do corpo	Alumínio	Alumínio	Alumínio	Alumínio	Alumínio
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC	-10ºC a +60ºC	-10ºC a +60ºC	-10ºC a +60ºC	-10ºC a +60ºC
Pressão máxima de entrada	10 bar	16 bar	10 bar	10 bar	16 bar
Regulagem máxima		4 e 8 bar		4 e 8 bar	10 bar
Vazão a 7 bar	1/4" - 2580 l/min. 3/8" - 3210 l/min. 1/2" - 4410 l/min. 3/4" - 4410 l/min.	1/4" - 3570 l/min. 3/8" - 3730 l/min. 1/2" - 4400 l/min. 3/4" - 4410 l/min.	1/4" - 4620 l/min. 3/8" - 5000 l/min. 1/2" - 5550 l/min. 3/4" - 5100 l/min.	1/4" - 2300 l/min. 3/8" - 3210 l/min. 1/2" - 3250 l/min. 3/4" - 3250 l/min.	Entrada 1/2"- Saída 1/4" - 2300 l/min.
Capacidade do copo	0,15 l		0,15 l	0,15 l	0,15 l
Granulação do elemento filtrante	20 µm ou 5 µm			20 µm ou 5 µm	40 µm - Bronze Sinterizado
Grau do Elemento Filtrante Coalescente	Grau U Grau F				
Material do copo	Policarbonato		Policarbonato	Policarbonato	Nylon
Peso	390 g	699 g	314 g	871 g	921 g
Kit de reparo	1204-000	422C-000	4204-001	422C-000	422C-000

Conjunto de Preparação de Ar Comprimido
Série 21 Mini - FR+L

Características Técnicas

Vazão a 7 bar	1110 l/min
Conexão	1/8" e 1/4" BSP
Faixa de temperatura	-10ºC a +60ºC
Faixa de pressão	0,2 a 10 bar
Capacidade do copo	0,05 l
Elemento filtrante	20 µm ou 5 µm
Peso	371 g (Copo de Policarbonato)
	487 g (Copo de Alumínio)
Fluído	Ar comprimido

Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato Transparente ou Alumínio
Vedações	Buna-N
Elemento Filtrante	Polietileno
Suporte	Aço
Suporte Afastador	Alumínio
Protetor de Copo	Polipropileno

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

Dispositivo indispensável para o correto funcionamento dos equipamentos pneumáticos e aumento da vida útil de seus componentes. O conjunto de preparação de ar comprimido mini, filtra, regula a pressão e lubrifica o ar comprimido, funções básicas para garantir uma excelente preparação do ar comprimido antes da sua utilização nos equipamentos pneumáticos.

OPÇÃO COM COPO METÁLICO

OPÇÃO COM COPO
DE POLICARBONATO

Conjunto de Preparação de Ar Comprimido

Série 21 Mini - F+R+L

Características Técnicas

Vazão a 7 bar	910 l/min
Conexão	1/8" e 1/4" BSP
Faixa de temperatura	-10ºC a +60ºC
Faixa de pressão	0,2 a 10 bar
Capacidade do copo	0,05 l
Elemento filtrante	20 µm ou 5 µm
Elemento Coalescente	Grau U ou Grau F
Peso	475 g (Copo de Policarbonato)
	596 g (Copo de Alumínio)
Fluído	Ar comprimido

Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato Transparente ou Alumínio
Vedações	Buna-N
Elemento Filtrante	Polietileno
	Carvão Ativado (opcional)
	Coalescente (opcional)
Suporte	Aço
Protetor de Copo	Polipropileno

Conjunto montado com Niple

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

Dispositivo indispensável para o correto funcionamento dos equipamentos pneumáticos e aumento da vida útil de seus componentes. O conjunto de preparação de ar comprimido mini, filtra, regula a pressão e lubrifica o ar comprimido, funções básicas para garantir uma excelente preparação do ar comprimido antes da sua utilização nos equipamentos pneumáticos.

OPÇÃO COM COPO METÁLICO

OPÇÃO COM COPO DE POLICARBONATO

Conjunto de Preparação de Ar Comprimido

Série 322 Médio - FR + L

Características Técnicas

Conexão	1/4”, 3/8”, 1/2” e 3/4” BSP
Vazão a 7 bar	1/4” BSP: 3110 l/min
	3/8” BSP: 3130 l/min
	1/2 e ”3/4” BSP: 3330 l/min
Faixa de temperatura	-10ºC a +60ºC
Faixa de pressão	0,2 a 10 bar
Capacidade do copo	0,150 l
Granulação do elemento filtrante	5 µ ou 20 µ
Peso	1185 g
Fluído	Ar comprimido

Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato Transparente ou
	Nylon (opcional)
Protetor de Copo	Polipropileno
Vedações	Buna-N
Elemento Filtrante	Polietileno
Suporte	Aço
Suporte Afastador	Alumínio

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

Dispositivo indispensável para o correto funcionamento dos equipamentos pneumáticos e aumento da vida útil de seus componentes. O conjunto de preparação de ar comprimido médio, filtra, regula a pressão e lubrifica o ar comprimido, funções básicas para garantir uma excelente preparação do ar comprimido antes da sua utilização nos equipamentos pneumáticos.

Conjunto de Preparação de Ar Comprimido

Série 322 Médio - F + R + L

Características Técnicas

Conexão	1/4”, 3/8”, 1/2” e 3/4” BSP
Vazão a 7 bar	1/4” BSP: 3110 l/min
	3/8” BSP: 3130 l/min
	1/2” e 3/4” BSP: 3330 l/min
Faixa de temperatura	-10ºC a +60ºC
Faixa de pressão	0,2 a 10 bar
Capacidade do copo	0,150 l
Granulação do elemento filtrante	5 µ ou 20 µ
Elemento Coalescente	Grau U ou Grau F
Peso	1403 g
Fluído	Ar comprimido

Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato Transparente ou
	Nylon (opcional)
Protetor de Copo	Polipropileno
Vedações	Buna-N
Elemento Filtrante	Polietileno
	Carvão Ativado (opcional)
	Coalescente (opcional)
Elemento Coalescente	Fibras Borosilicato
Suporte	Aço
Suporte Afastador	Alumínio

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

Dispositivo indispensável para o correto funcionamento dos equipamentos pneumáticos e aumento da vida útil de seus componentes. O conjunto de preparação de ar comprimido médio, filtra, regula a pressão e lubrifica o ar comprimido, funções básicas para garantir uma excelente preparação do ar comprimido antes da sua utilização nos equipamentos pneumáticos.

Conjunto de Preparação de Ar Comprimido
Série 422 Médio - FR + L

Características Técnicas

***Conexão**	1/4”, 3/8”, 1/2” e 3/4” BSP
Vazão a 7 bar	1/4” BSP: 3110 l/min
	3/8” BSP: 3130 l/min
	1/2 e ”3/4” BSP: 3330 l/min
Faixa de temperatura	-10ºC a +60ºC
Faixa de pressão	0,2 a 10 bar
Capacidade do copo	0,150 l
Granulação do elemento filtrante	5 µ ou 20 µ
Peso	1185 g
Fluído	Ar comprimido

Materiais

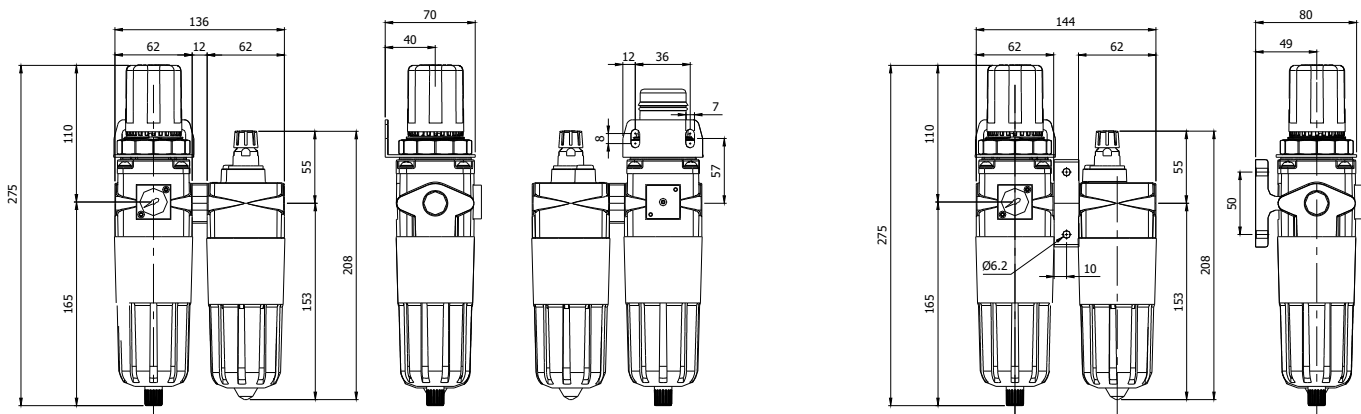
Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato Transparente ou
	Nylon (opcional)
Protetor de Copo	Polipropileno
Vedações	Buna-N
Elemento Filtrante	Polietileno
Suporte	Aço
Suporte Afastador	Alumínio

* Para entradas 1/4" e 3/8" usar redução
1/4" = L1214
3/8" = L1238

* Para entradas 3/4" usar bucha: 2200-1-2

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

Dispositivo indispensável para o correto funcionamento dos equipamentos pneumáticos e aumento da vida útil de seus componentes. O conjunto de preparação de ar comprimido médio, filtra, regula a pressão e lubrifica o ar comprimido, funções básicas para garantir uma excelente preparação do ar comprimido antes da sua utilização nos equipamentos pneumáticos.

Filtro de Ar
Série 21 Mini

Características Técnicas

Vazão a 7 bar	1680 l/min
Conexão	1/4” BSP ou 1/8” BSP
Pressão máxima de entrada	10 bar
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Capacidade do copo	0,05 l
Elemento filtrante	20 µm ou 5 µm
Elemento Coalescente	Grau U ou Grau F
Peso	148 g (Copo de Policarbonato)
	212 g (Copo de Alumínio)

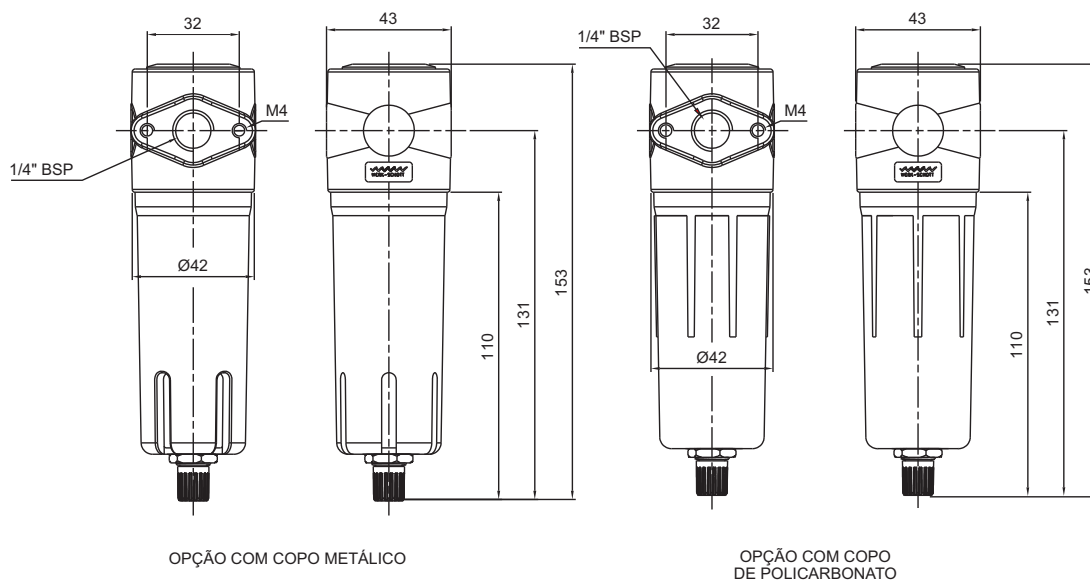
Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Alumínio/Policarbonato
	Policarbonato Transparente
Vedações	Buna-N
Elemento filtrante	Polietileno
	Carvão Ativado
	Coalescente
Elemento Coalescente	Fibras Borosilicato
Protetor de copo	Polipropileno

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

São elementos indispensáveis em toda instalação pneumática corretamente projetada. São necessários para a purificação do ar comprimido de particulas sólidas e gotas de umidade, assim como hidrocarbonetos e odores.

OPÇÃO COM COPO METÁLICO

OPÇÃO COM COPO DE POLICARBONATO

Filtro de Ar
Série 322 Médio

Características Técnicas

Conexão	1/4”, 3/8”, 1/2” e 3/4” BSP
Vazão a 7 bar	1/4” BSP: 2580 l/min
	3/8” BSP: 3210 l/min
	1/2” e 3/4” BSP: 4410 l/min
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Pressão máxima de entrada	12 bar
Fluído	Ar comprimido
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Capacidade do copo	0,15 l
Elemento filtrante	20 µ ou 5 µ
Elemento Coalescente	Grau U ou Grau F
Peso	390 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato
Vedações	Buna-N
Protetor de copo	Polipropileno
Dreno semi-automático	Alumínio
Elemento Filtrante	Polietileno
	Carvão Ativado
	Coalescente
	Sinterizado bronze
Elemento Coalescente	Fibras Borosilicato

Descrição

São elementos indispensáveis em toda instalação pneumática corretamente projetada. São necessários para a purificação do ar comprimido de particulas sólidas e gotas de umidade, assim como hidrocarbonetos e odores.

Filtro de Ar
Série 422 Médio

Características Técnicas

Conexão	1/4”, 3/8”, 1/2” e 3/4” BSP
Vazão a 7 bar	1/4” BSP: 2580 l/min
	3/8” BSP: 3210 l/min
	1/2” e 3/4” BSP: 4410 l/min
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Pressão máxima de entrada	12 bar
Fluído	Ar comprimido
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Capacidade do copo	0,15 l
Elemento filtrante	20 µ ou 5 µ
Elemento Coalescente	Grau U ou Grau F
Peso	390 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato
Vedações	Buna-N
Protetor de copo	Polipropileno
Dreno semi-automático	Alumínio
Elemento Filtrante	Polietileno
	Carvão Ativado
	Coalescente
	Sinterizado bronze
Elemento Coalescente	Fibras Borosilicato

Descrição

São elementos indispensáveis em toda instalação pneumática corretamente projetada. São necessários para a purificação do ar comprimido de particulas sólidas e gotas de umidade, assim como hidrocarbonetos e odores.

Regulador de Pressão
Série 11 Micro

Características Técnicas

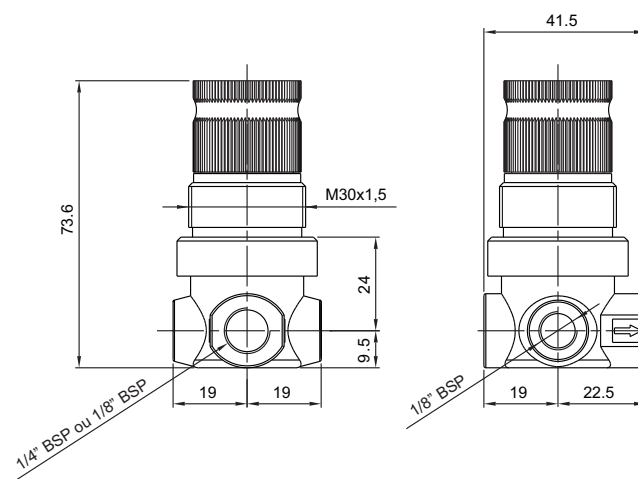
Conexão	1/8” e 1/4” BSP
Vazão a 7 bar	1/8” BSP: 560 l/min
	1/4” BSP: 600 l/min
Pressão máxima de entrada	12 bar
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Montagem	Sup. pescoço
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Conexão do manômetro	1/8” BSP
Escala do manômetro	0 a 160 PSIG
Fluído	Ar comprimido
Peso	129 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Mola	Aço
Vedações	Buna-N
Manopla	Plástico
Suporte	Aço

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

Dispositivo usado para manter a pressão de operação constante, independente das flutuações da pressão primária e do consumo de ar.

Regulador de Pressão
Série 21 Mini

Características Técnicas

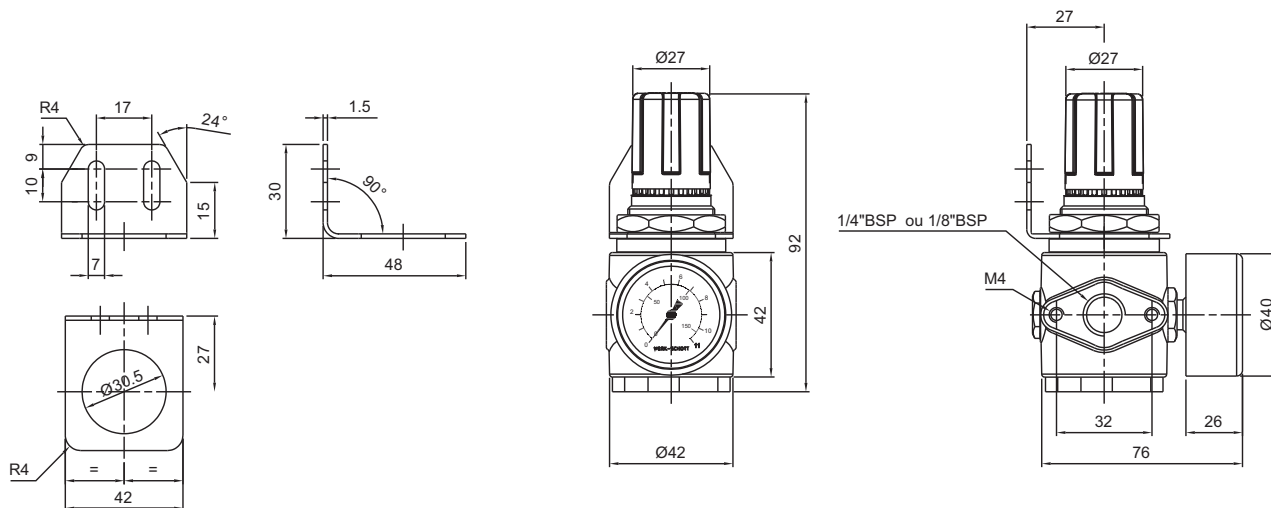
Vazão a 7 bar	1280 l/min
Conexão	1/4” BSP ou 1/8” BSP
Pressão máxima de entrada	12 bar
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Montagem	Sup. pescoço
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Conexão do manômetro	1/8” BSP
Escala do manômetro	0 a 160 PSIG
Fluído	Ar comprimido
Peso	189 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Mola	Aço
Vedações	Buna-N
Manopla	Plástico
Suporte	Aço

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

Dispositivo usado para manter a pressão de operação constante, independente das flutuações da pressão primária e do consumo de ar.

Regulador de Pressão
Série 322 Médio

Características Técnicas

Conexão	1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP
Vazão a 7 bar	1/4" BSP: 3570 l/min
	3/8" BSP: 3730 l/min
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Pressão máxima de entrada	12 bar
Fluído	Ar comprimido
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Conexão do manômetro	1/8" BSP
Escala do manômetro	0 a 160 PSIG
Peso	699 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Mola	Aço
Vedações	Buna-N
Manopla	Acetal
Suporte	Aço

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

Dispositivo usado para manter a pressão de operação constante, independente das flutuações da pressão primária e do consumo de ar.

Regulador de Pressão
Série 422 Médio

Características Técnicas

Conexão	1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP
Vazão a 7 bar	1/4" BSP: 3570 l/min
	3/8" BSP: 3730 l/min
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Pressão máxima de entrada	12 bar
Fluído	Ar comprimido
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Conexão do manômetro	1/8" BSP
Escala do manômetro	0 a 160 PSIG
Peso	699 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Mola	Aço
Vedações	Buna-N
Manopla	Acetal
Suporte	Aço

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

Dispositivo usado para manter a pressão de operação constante, independente das flutuações da pressão primária e do consumo de ar.

Filtro Regulador
Série 21 Mini

Características Técnicas

Vazão a 7 bar	1230 l/min
Conexão	1/4” BSP ou 1/8” BSP
Pressão máxima de entrada	10 bar
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Copo	Policarbonato transparente ou metálico
	com visor de policarbonato (opcional).
Conexão do manômetro	1/8” BSP, escala de 0 a 160 psi
Dreno	Semi-automático
Peso	233 g (Copo de Policarbonato)
	292 g (Copo de Alumínio)

Materiais

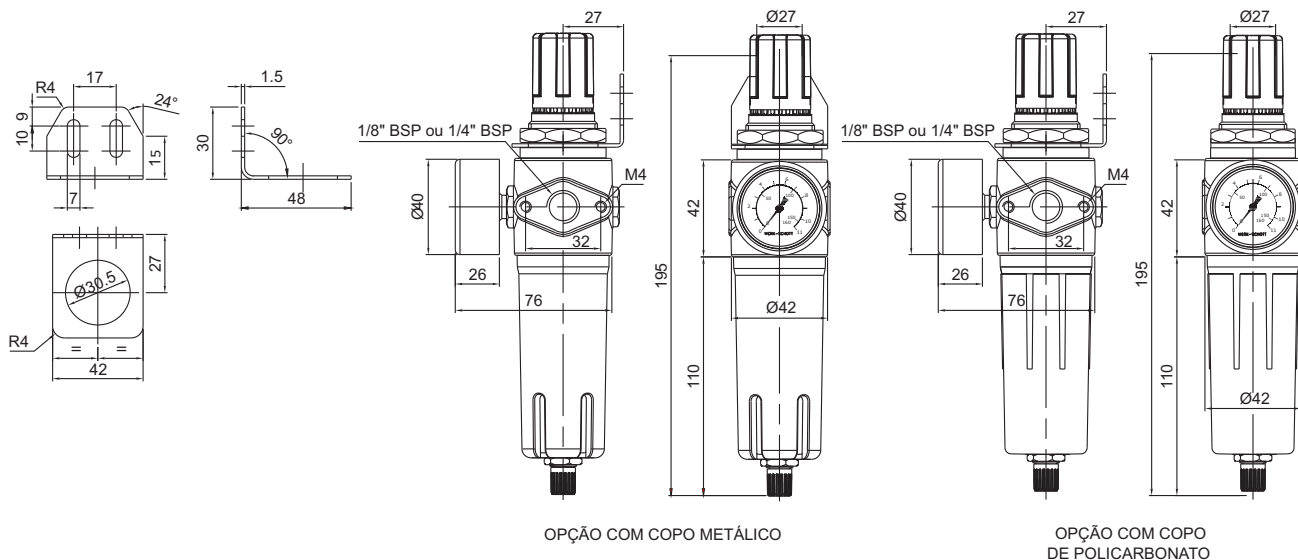
Corpo	Alumínio
Mola	Aço
Manopla	Plástico
Copo	Policarbonato Transparente
	Alumínio/Policarbonato (opcional)
Elemento filtrante	Polietileno ou bronze sinterizado
Vedações	Buna-N
Protetor de copo	Polipropileno

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

O filtro regulador mini oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.

OPÇÃO COM COPO METÁLICO

OPÇÃO COM COPO DE POLICARBONATO

Filtro Regulador
Série 322 Médio

Características Técnicas

Conexão	1/4”, 3/8”, 1/2” e 3/4” BSP
Vazão a 7 bar	1/4” BSP: 2300 l/min
	3/8” BSP: 3210 l/min
	1/2” e 3/4” BSP: 3250 l/min
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Fixação	Suporte cantoneira
Fluído	Ar comprimido
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Capacidade do copo	0,15 l
Conexão do manômetro	1/8” BSP, escala de 0 a 160 PSIG
Elemento filtrante	5 µ ou 20 µ
Peso	871 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato
Vedações	Buna-N
Proteção de copo	Polipropileno
Dreno semi-automático	Alumínio
Elemento filtrante	Polietileno

Descrição

O filtro regulador oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Filtro Regulador
Série 422 Médio

Características Técnicas

Conexão	1/4”, 3/8”, 1/2” e 3/4” BSP
Vazão a 7 bar	1/4” BSP: 2300 l/min
	3/8” BSP: 3210 l/min
	1/2” e 3/4” BSP: 3250 l/min
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Fixação	Suporte cantoneira
Fluído	Ar comprimido
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Capacidade do copo	0,15 l
Conexão do manômetro	1/8” BSP, escala de 0 a 160 PSIG
Elemento filtrante	5 µ ou 20 µ
Peso	871 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato
Vedações	Buna-N
Proteção de copo	Polipropileno
Dreno semi-automático	Alumínio
Elemento filtrante	Polietileno

Descrição

O filtro regulador oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Lubrificador
Série 21 Mini

Características Técnicas

Vazão a 7 bar	1510 l/min
Conexão	1/4" BSP ou 1/8" BSP
Pressão de trabalho	0 a 10 bar.
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Capacidade de óleo	0,05 l
Óleos recomendados	SAE - 10 Mineral
Ajuste de gotejamento	2 gotas por minuto, ou dez acionamentos.
Instalação	Após o filtro e o regulador. Deve estar na posição vertical, no máximo a 5 metros do ponto a ser lubrificado.
Peso	138 g (Copo de Policarbonato)
	195 g (Copo de Alumínio)

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato Transparente
	Alumínio/Policarbonato
Vedações	Buna-N
Protetor de copo	Polipropileno

Descrição

Este dispositivo acrescenta ao ar comprimido uma neblina de óleo dosável, evitando a deterioração prematura dos componentes pneumáticos provocada pelo atrito e pela corrosão, reduzindo os custos de manutenção.

OPÇÃO COM COPO METÁLICO

OPÇÃO COM COPO DE POLICARBONATO

Lubrificador
Série 322 Médio

Características Técnicas

Conexão	1/4”, 3/8”, 1/2” e 3/4” BSP
Vazão a 7 bar	1/4” BSP: 4620 l/min
	3/8” BSP: 5000 l/min
	1/2” BSP: 5550 l/min
	3/4” BSP: 5100 l/min
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Ajuste de gotejamento	2 gotas por minuto, ou dez acionamentos.
Fluído	Ar comprimido
Capacidade de óleo	0,15 l
Óleo recomendado	SAE - 10 Mineral
Instalação	Após o filtro e o regulador. Deve estar na posição vertical, no máximo a 5 metros do ponto de aplicação, e na mesma altura ou acima do ponto a ser lubrificado.
Peso	314 g

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato
Vedações	Buna-N
Protetor de copo	Polipropileno

Descrição

Este dispositivo acrescenta ao ar comprimido uma neblina de óleo dosável, evitando a deteriorização prematura dos componentes pneumáticos provocada pelo atrito e pela corrosão, reduzindo os custos de manutenção.

Lubrificador
Série 422 Médio

Características Técnicas

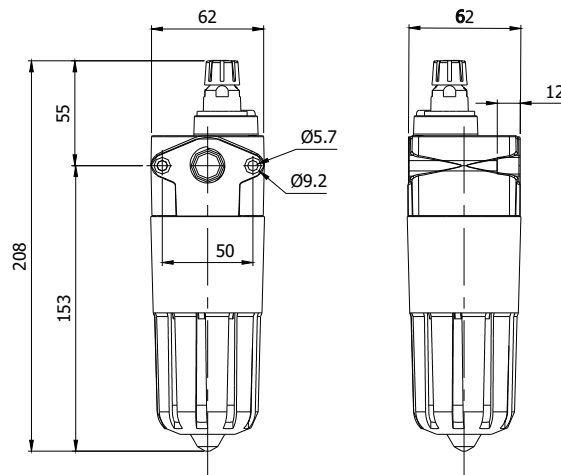
Conexão	1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP
Vazão a 7 bar	1/4" BSP: 4620 l/min
	3/8" BSP: 5000 l/min
	1/2" BSP: 5550 l/min
	3/4" BSP: 5100 l/min
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Ajuste de gotejamento	2 gotas por minuto, ou dez acionamentos.
Fluído	Ar comprimido
Capacidade de óleo	0,15 l
Óleo recomendado	SAE - 10 Mineral
Instalação	Após o filtro e o regulador. Deve estar na posição vertical, no máximo a 5 metros do ponto de aplicação, e na mesma altura ou acima do ponto a ser lubrificado.
Peso	314 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato
Vedações	Buna-N
Protetor de copo	Polipropileno

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

Este dispositivo acrescenta ao ar comprimido uma neblina de óleo dosável, evitando a deteriorização prematura dos componentes pneumáticos provocada pelo atrito e pela corrosão, reduzindo os custos de manutenção.

Filtro Regulador para Pintura

Série 21 Mini

Características Técnicas

Vazão a 7 bar	1230 l/min
Conexão de saída	2x 1/4" BSP
Conexão de entrada	1/4" BSP
Pressão máxima de entrada	16 bar
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Copo	Nylon com dreno manual
Conexão do manômetro	1/8" BSP, escala de 0 a 160 psi
Características	Conexão de 1/4" BSP nos 2 orifícios
Peso	278 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Mola	Aço
Manopla	Plástico
Copo	Nylon
Elemento filtrante	Bronze sinterizado
Vedações	Buna-N

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

O filtro regulador mini para pintura oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.

Filtro Regulador para Pintura
Série 322 Médio

Características Técnicas

Vazão a 7 bar	2300 l/min
Conexão de saída	3 x 1/4” BSP
Conexão de entrada	3/8” ou 1/2” BSP
Pressão máxima de entrada	12 bar
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Fixação	Suporte Cantorneira
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Copo	Nylon com dreno manual
Conexão do manômetro	1/4”, escala de 0 a 160 psi
Características	Conexão de 1/4” BSP, nos 3 orifícios
Peso	921 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Mola	Aço
Manopla	Acetal
Copo	Nylon
Elemento filtrante	Bronze sinterizado
Vedações	Buna-N

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

O filtro regulador para pintura oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.

Filtro Regulador para Pintura

Série 422 Médio

Características Técnicas

Vazão a 7 bar	2300 l/min
Conexão de saída	3 x 1/4” BSP
Conexão de entrada	3/8” ou 1/2” BSP
Pressão máxima de entrada	12 bar
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Fixação	Suporte Cantorneira
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Copo	Nylon com dreno manual
Conexão do manômetro	1/4”, escala de 0 a 160 psi
Características	Conexão de 1/4” BSP, nos 3 orifícios
Peso	921 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Mola	Aço
Manopla	Acetal
Copo	Nylon
Elemento filtrante	Bronze sinterizado
Vedações	Buna-N

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

O filtro regulador para pintura oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.

Purgador Final de Linha
Série 322 Médio

Características Técnicas

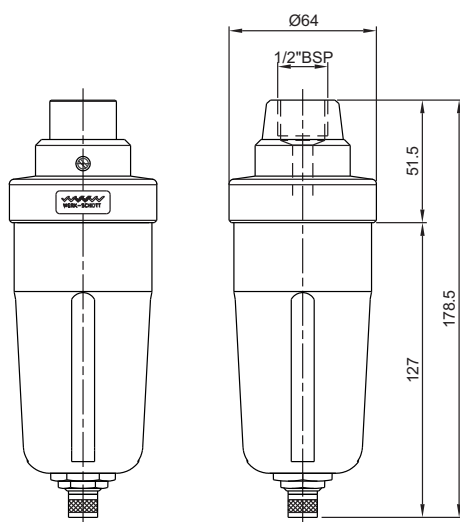
Conexão	1/2” BSP
Faixa de Pressão	Até 10 bar
Drenagem	Automático ou manual
Despressurizador	Manual

Materiais

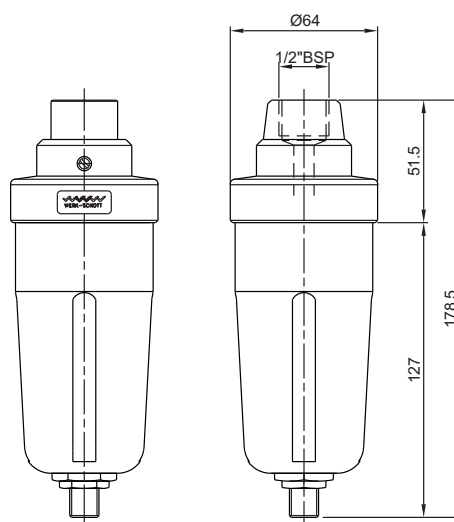
Corpo	Alumínio
Copo	Policarbonato ou nylon
Protetor de Copo	Polipropileno
Dreno Semi-Automático	Alumínio

Descrição

Elemento que se destina a drenagem das linhas de ar comprimido.

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

5211-20DM

PURGADOR DRENO MANUAL

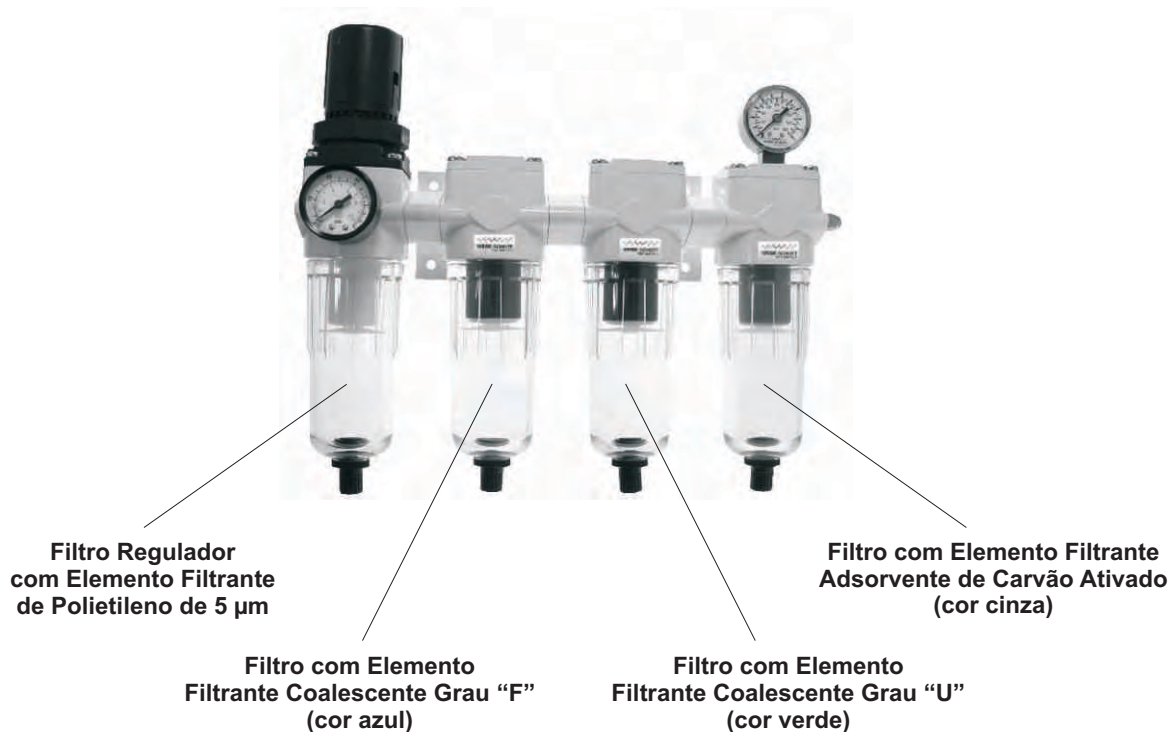
5211-20

PURGADOR DRENO AUTOMÁTICO

INFORMAÇÕES GERAIS

Unidade de Preparação de Ar Comprimido para Uso Odontológico

Os Conjuntos Odontológicos Werk-Schott são elementos indispensáveis em toda instalação pneumática corretamente projetada. São necessários para a purificação do ar comprimido de partículas sólidas e gotas de umidade, assim como hidrocarbonetos e odores
O ar comprimido utilizado nos equipamentos odontológicos deve ser isento de contaminação por partículas sólidas, de aerossóis de água e de óleos contaminantes, que os sistemas de filtragem convencionais não eliminam. Os sistemas de secagem podem remover a água do ar comprimido, mas não removem o óleo contaminante que é introduzido pelos compressores de ar, mesmo utilizando-se de um compressor de funcionamento a seco (sem óleo). A contaminação acontece porque o ar ambiente pode conter de 20 a 30 ppm de hidrocarbonetos em suspensão, originários da queima de combustíveis. Os filtros convencionais de filtragem nominal de 5 micra não removem partículas contaminantes submicrônicas; estes filtros de uso convencional, removem partículas maiores que 2 micra; 80% das partículas sólidas em suspensão são menores que 2 micra e os aerossóis são menores que 0,2 micra. Os filtros coalescentes foram projetados para remover partículas submicrônicas sólidas, de óleo e de água do ar comprimido. A eficiência de remoção de partículas é de 0,3 a 0,6 μm; o que representa de 98,5% a 99,9999%.

Principais Características

- Purificação do ar comprimido de partículas sólidas e gotas de umidade.
- Redução do óleo contido no ar proveniente dos compressores e tubulações de ar, proporcionando melhor eficiência das restaurações adesivas.
- Redução da manutenção dos equipos.
- Redução de impurezas na boca do paciente.

Filtro Regulador: mantém a pressão de operação constante, independente das flutuações da pressão primária e do consumo de ar; pré-filtragem dos filtros coalescentes, retendo as partículas sólidas e gotas de umidade com valor absoluto de 5 µm
Filtro de Ar Comprimido com Elemento Filtrante Coalescente Grau "F" (cor azul): com eficiência de 98,5% na remoção de partículas de 0,3 a 0,6 µm e com quantidade máxima de óleo de 0,5 mg/m³.
Filtro de Ar Comprimido com Elemento Filtrante Coalescente Grau "U" (cor verde): com eficiência de 99,9999% na remoção de partículas de 0,3 a 0,6 µm e com quantidade máxima de óleo de 0,1 mg/m³.
Filtro de Ar Comprimido com Elemento Filtrante Adsorvente de Carvão Ativado (cor cinza): para eliminação final dos últimos traços de hidrocarbonetos da corrente gasosa de até 0,03 mg/m³.

Recomendações para Instalação e Uso

1. Instalação:

A) Instale o conjunto de preparação de ar comprimido para uso odontológico, o mais próximo possível do ponto de aplicação, em local de fácil acesso, facilitando as regulagens e a manutenção.

B) Pode ser necessário instalar filtração na linha principal, próximo ao compressor, antes da entrada do anel de distribuição, assim como nos pontos críticos.

C) Instale os filtros na posição vertical com os copos para baixo, deixando espaço suficiente para retirada dos copos quando for necessária a manutenção e troca dos elementos filtrantes.

D) Prever a coleta dos líquidos removidos pelos filtros, através de tubulações adequadas.

E) Verificar se o sentido de fluxo do fornecimento coincide com os indicados nos equipamentos.

F) Verificar se as roscas das conexões são gás cilíndricas (BSP) com selo de assento frontal; as conexões cônicas (NPT) causam danos irreparáveis ao produto, ocasionando a perda de garantia.

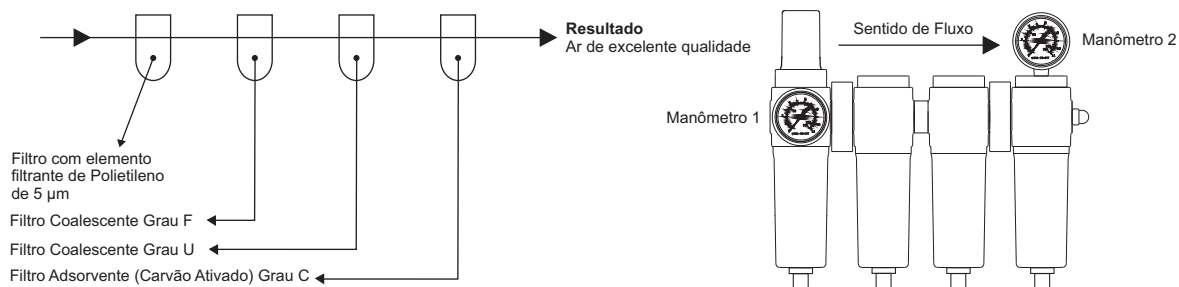
2. Uso:

Serviço eficiente e longa vida útil das unidades dependem de uma correta manutenção.

A) Fazer inspeção visual semanalmente para controle de vazamentos, drenagem de condensado e limpeza.

B) Os copos dos filtros devem ser lavados com água e sabão neutro.

C) Quando a diferença de pressão entre o manômetro nº 1 e o manômetro nº 2 atingir de 1,5 a 2 bar, os elementos filtrantes devem ser substituídos.

D) A Werk-Schott fornece kits de reparo e peças originais para reposição.

Conjunto Odonto de Preparação de Ar Comprimido
Série COM 1765C Mini

Características Técnicas

Conexão	1/4" BSP
Vazão a 6 bar	690 l/min
Pressão de Trabalho	0 a 10 bar
Pressão Máxima de Entrada	12 bar
Fluido	Ar comprimido
Temperatura de Trabalho	-10º C a +60º C
Capacidade do copo	0,05 l
Conexão dos Manômetros	1/8" BSP
Escala dos Manômetros	0 a 160 PSIG e a 11 bar
Elementos Filtrantes	5 µ
Elementos Coalescentes	Grau "U" ou Grau "F"
Elemento Adsorvente	Carvão Ativado
Peso	874 g

Materiais

Vedações	Buna-N
Elemento Filtrante	Polietileno
Elementos Coalescentes	Fibra Borosilicato
Manopla	Acetal
Suportes	Alumínio
Tirantes	Aço
Copo	Policarbonato Transparente

Fotos e desenhos ilustrativos.

Composição

Composto de 1 filtro regulador + 1 filtro com elemento coalescente grau "F" + 1 filtro com elemento coalescente grau "U" + 1 filtro com elemento adsorvente de carvão ativado + 1 manômetro horizontal + 1 manômetro vertical.

Componentes

Código	Descrição
FRO-1S	Filtro Regulador Odonto Mini 1/4” BSP (sem manômetro)
FOW-16S	Filtro de Ar Odonto Mini 1/4” BSP com Elemento Filtrante Coalescente Grau “F” (sem manômetro)
FOW-15S	Filtro de Ar Odonto Mini 1/4” BSP com Elemento Filtrante Coalescente Grau “U” (sem manômetro)
FOW-17S	Filtro de Ar Odonto Mini 1/4” BSP com Elemento Filtrante Adsorvente de Carvão Ativado (sem manômetro)
YY-B40-18	Manômetro Horizontal – 40 – de 0 a 11 bar – 1/8” BSP
4412-12	Manômetro Vertical – 40 – de 0 a 11 bar – 1/8” BSP

Quando a queda de pressão chega a ±1 bar, os elementos filtrantes devem ser trocados (8 a 10 PSIG).

Kits de Reparo

Kit de Reparo para o Filtro Regulador Mini
Ref.: 2102-001

Kit de Reparo para o Filtro de Ar Mini com Copo de Policarbonato
Ref.: 1102-000

Elementos de Reposição

Elemento Filtrante Coalescente Grau “F” Mini (cor azul)
Ref.: 1113-181

Elemento Filtrante Coalescente Grau “U” Mini (cor verde)
Ref.: 1113-180

Elemento Filtrante Adsorvente de Carvão Ativado Mini (cor cinza)
Ref.: 1113-133

Conjunto Odonto de Preparação de Ar Comprimido

Série COG 1765C Médio

Características Técnicas

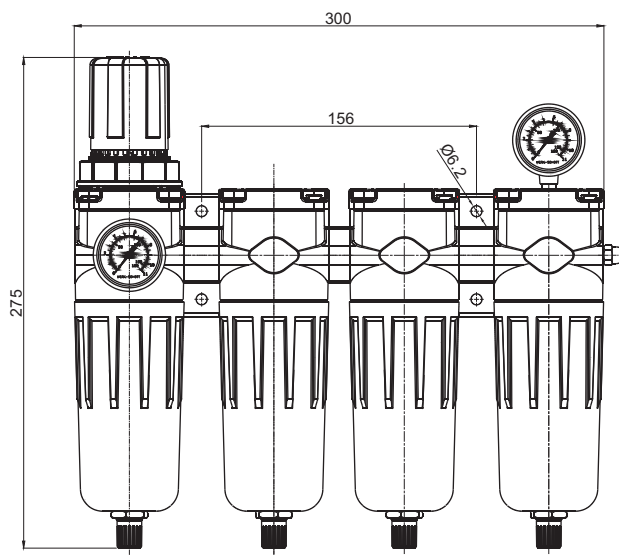
Conexão	1/2” BSP
Vazão e a 6 bar	2138 l/min
Pressão de Trabalho	0 a 10 bar
Pressão Máxima de Entrada	12 bar
Fluido	Ar comprimido
Temperatura de Trabalho	-10º C a +60º C
Capacidade do copo	0,15 l
Conexão dos Manômetros	1/8” BSP
Escala dos Manômetros	0 a 160 PSIG e a 11 bar
Elementos Filtrantes	5 µ
Elementos Coalescentes	Grau “U” ou Grau “F”
Elemento Adsorvente	Carvão Ativado
Peso	2280 g

Fotos e desenhos ilustrativos.

Materiais

Vedações	Buna-N
Elemento Filtrante	Polietileno
Elementos Coalescentes	Fibra Borosilicato
Manopla	Acetal
Suportes	Alumínio
Tirantes	Aço
Copo	Policarbonato Transparente

Composição

Composto de 1 filtro regulador + 1 filtro com elemento coalescente grau “F” + 1 filtro com elemento coalescente grau “U” + 1 filtro com elemento adsorvente de carvão ativado + 1 manômetro horizontal + 1 manômetro vertical.

Componentes

Código	Descrição
FRO-2S	Filtro Regulador Odonto Médio 1/2” BSP (sem manômetro)
FOW-26S	Filtro de Ar Odonto Médio 1/2” BSP com Elemento Filtrante Coalescente Grau “F” (sem manômetro)
FOW-25S	Filtro de Ar Odonto Médio 1/2” BSP com Elemento Filtrante Coalescente Grau “U” (sem manômetro)
FOW-27S	Filtro de Ar Odonto Médio 1/2” BSP com Elemento Filtrante Adsorvente de Carvão Ativado (sem manômetro)
YY-B40-18	Manômetro Horizontal – 40 – de 0 a 11 bar – 1/8” BSP
4412-12	Manômetro Vertical – 40 – de 0 a 11 bar – 1/8” BSP
DV-410	Dreno Automático (recomendado para o filtro regulador)

Quando a queda de pressão chega a ±1 bar, os elementos filtrantes devem ser trocados (8 a 10 PSIG).

Kits de Reparo

Kit de Reparo para o Filtro Regulador Médio
Ref.: 2214-000

Kit de Reparo para o Filtro de Ar Médio
Ref.: 1204-000

Elementos de Reposição

Elemento Filtrante Coalescente Grau “F” Médio (cor azul)
Ref.: 2212-191

Elemento Filtrante Coalescente Grau “U” Médio (cor verde)
Ref.: 2212-190

Elemento Filtrante Adsorvente de Carvão Ativado Médio (cor cinza)
Ref.: 2212-133

Válvulas Pneumáticas

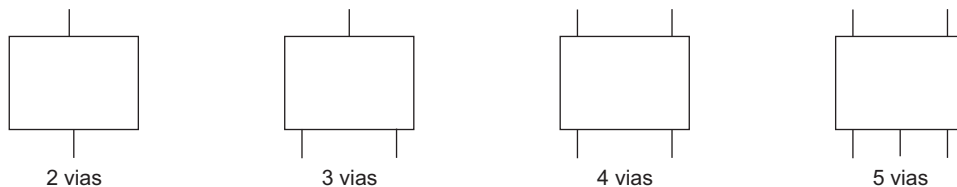
As válvulas pneumáticas são componentes do circuito pneumático que se destinam a controlar a direção, a pressão, a vazão ou o bloqueio do ar comprimido. As válvulas pneumáticas se classificam em Válvulas de Controle Direcional, Válvulas de Bloqueio, Válvulas de Controle de Fluxo e Válvulas de Controle de Pressão.

Válvulas de Controle Direcional

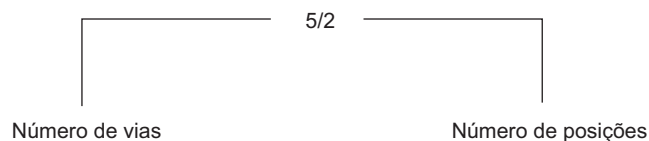
As Válvulas de Controle Direcional têm por função orientar, permitir ou interromper um fluxo de ar.
Para definirmos uma Válvula de Controle Direcional devemos levar em conta os seguintes dados:

- Número de vias
- Número de posições
- Posição inicial
- Tipo de acionamento
- Tipo de retorno
- Vazão
- Tipo construtivo

Número de Vias

É o número de orifícios de conexões de trabalho que a válvula possui. São consideradas como vias a conexão de entrada de pressão, conexões de utilização e conexões de escape.

Número de Posições

É a quantidade de posições estáveis da válvula direcional ou ainda a quantidade de manobras distintas que uma válvula direcional pode executar. As válvulas mais comuns possuem 2 ou 3 posições. As válvulas direcionais são definidas conforme o número de vias e o número de posições.

Exemplo:

Simbologia/Representação

O símbolo representa a função da válvula e sua forma de acionamento e retorno.

Representção do Número de Vias e de Posições

As válvulas direcionais são representadas por um retângulo que é dividido em quadrados. O número de quadrados na simbologia é igual ao número de posições da válvula que representa a quantidade de movimentos que a mesma executa através dos acionamentos.

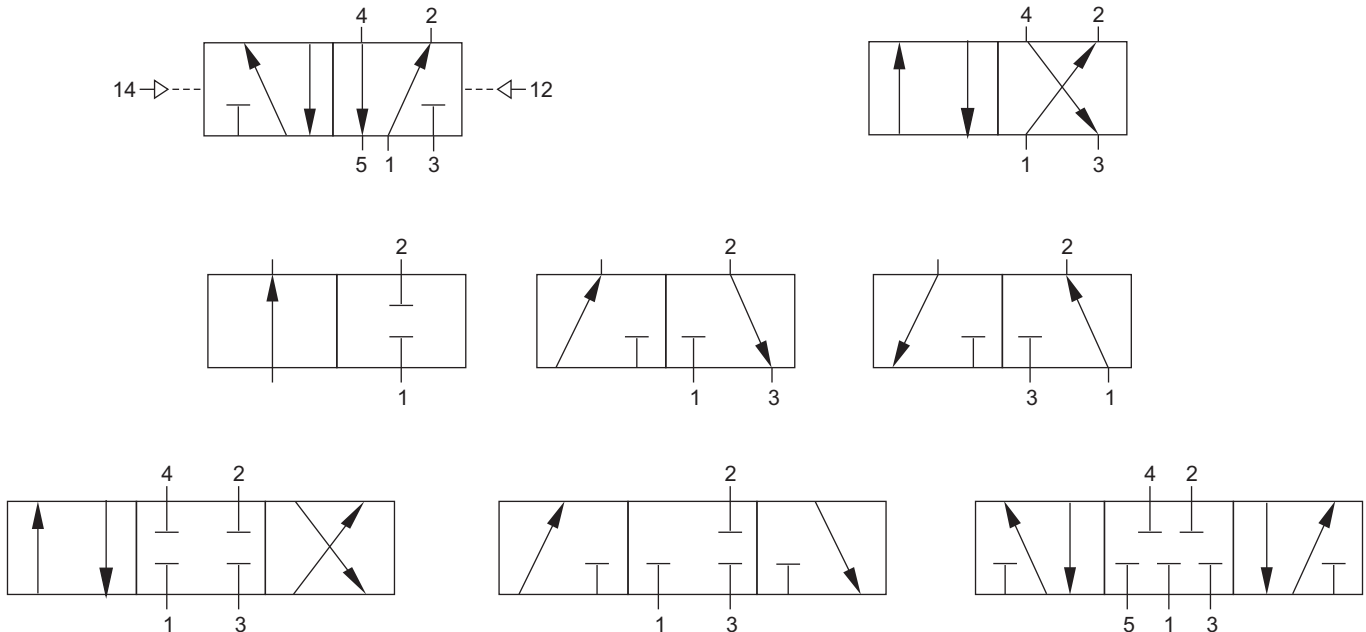
= passagem = 2 vias
= bloqueio

2 Posições		3 Posições	
2/2 NF	(2 vias - 2 posições) (Normalmente Fechada)	3/3 CF	(3 vias - 3 posições) (Centro Fechado)
2/2 NA	(2 vias - 2 posições) (Normalmente Aberta)	3/3 CF	(4 vias - 3 posições) (Centro Fechado)
3/2 NF	(3 vias - 2 posições) (Normalmente Fechada)	5/3 CF	(5 vias - 3 posições) (Centro Fechado)
3/2 NA	(3 vias - 2 posições) (Normalmente Aberta)	5/3 CAN	(5 vias - 3 posições) (Centro Aberto Negativo)
4/2	(4 vias - 2 posições)	5/3 CAP	(5 vias - 3 posições) (Centro Aberto Positivo)
5/2	(5 vias - 2 posições)		

Identificação do Número de Vias
Devemos considerar a identificação do número de vias apenas de um quadrado.

Posição Normal
A posição normal de uma válvula de controle direcional é a posição em que se encontram os elementos internos quando a mesma não foi acionada.

Identificação dos Orifícios nas Válvulas
A identificação dos orifícos nas válvulas pneumáticas, nos reguladores de pressão, nos filtros de ar e etc, têm variado de fabricante para fabricante.

Preocupados com isso, o CETOP - Comitê Europeu de Transmissão Óleo Hidráulica e Pneumática, propôs um método universal para a identificação dos orifícos aos fabricantes deste tipo de equipamento. O código apresentado pelo CETOP, vem sendo estudado para que se torne norma universal através da Organização Internacional de Normalização - ISO. A finalidade do código é fazer com que o usuário tenha uma fácil instalação dos componentes, relacionando as marcas dos orifícios do circuito com as marcas contidas nas válvulas, identificando claramente a função de cada orifício. Essa proposta é numérica, conforme abaixo:

Ou seja:

Orifício 1: Alimentação/Suprimento Principal/Pressão
Orifício 2 e 4: Utilização/Saída
Orifício 3 e 5: Escape/Exaustão
Orifício 10, 12 e 14: Pilotagem

Identificação Literal
Outra forma de identificação da função dos orifícios de uma válvula é a identificação literal:

Orifício P: Alimentação/Pressão
Orifício A, B,e C: Utilização/Saída
Orifício R, S, e T: Escape/Exaustão
Orifício X, Y, e Z: Pilotagem

Os escapes aparecem também representados pela letra E, seguida de respectiva letra que identifica a utilização.

Exemplo:

EA: orifício de escape ou exaustão do ar utilizado pelo orifício A.
EB: orifício de escape ou exaustão do ar utilizado pelo orifício B.

A letra D, quando utilizada, representa orifício de escape do ar de comando interno.

Tabela para Identificação dos Orifícos de uma Válvula Direcional:

ORIFÍCIO	NORMA DIN 24300			NORMA ISO 1219		
Pressão	P			1		
Utilização	A	B	C	2	4	6
Escape	R	S	T	3	5	7
Pilotagem	X	Y	Z	10	12	14

Denominação de uma Válvula Direcional

Nas válvulas de duas posições, as ligações são feitas no quadro do "retorno" (na direita do símbolo), quando a válvula não estiver acionada, quando acionada (presa em fim de curso na posição inicial), as ligações são feitas no quadro de acionamento (na esquerda do símbolo).

Nas válvulas de três posições, as ligações são feitas no quadro central (posição neutra) quando não acionadas, ou no quadro correspondente, quando acionadas.

O quadro (posição) onde as ligações são feitas simbolicamente é fixo. Movimenta-se o quadro livre de ligações.

- **Posição Zero ou de Repouso:** é a posição adotada pelas partes internas da válvula.
- **Posição Inicial ou Partida:** é a posição que uma válvula, um cilindro, etc, ocupam após serem instalados em um sistema pneumático, pressurizado ou eletrizado. Nesta posição se inicia a sequência de operações previstas, e geralmente são indicados a entrada de ar comprimido, escapes e utilização. Em um circuito, todas as válvulas e cilindros são sempre representados em sua posição inicial.

Atuadores, Acionamentos ou Comandos de Válvulas Direcionais

As válvulas necessitam de um agente externo ou interno para deslocar as suas partes internas de uma posição para outra, ou seja, que altere as direções do fluxo, efetue bloqueios e liberação de escapes.

Os elementos responsáveis por tais alterações são os acionamentos internos, que podem ser classificados em comando direto ou indireto.

Comando Direto: é quando a força de acionamento atua diretamente sobre o mecanismo que causa a inversão da válvula.

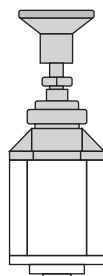
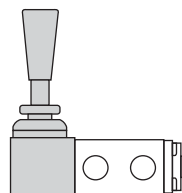
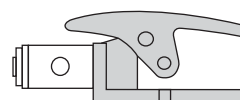
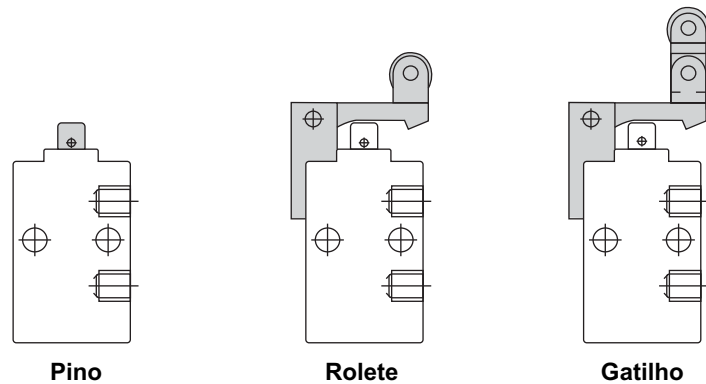
Comando Indireto: é quando a força de acionamento atua sobre uma dispositivo intermediário, que libera o comando principal, que por sua vez inverte a válvulas. Estes comandos são chamados de combinados ou servo.

Tipos de Acionamentos e Comandos

São diversos os tipos de acionamentos e podem ser: *Musculares, Mecânicos, Pneumáticos, Elétricos ou Combinados*. Estes acionamentos e comandos são representados por símbolos normalizados.

Acionamentos Musculares

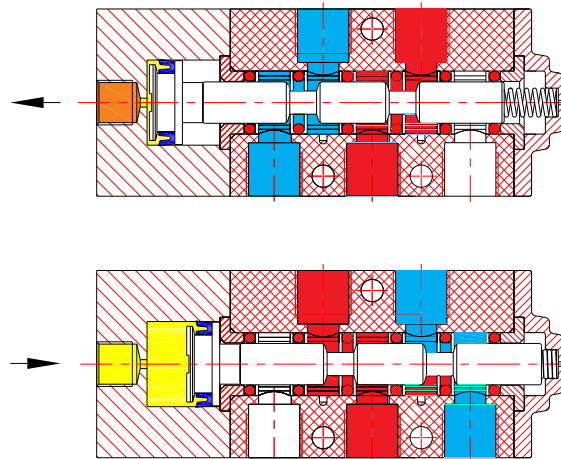
São utilizados onde o operador do sistema realiza o ato de acionar o comando da válvula. Os Acionamentos Musculares são indicados para início, segurança e emergência de circuitos.

Os principais tipos de Acionamentos Musculares são: **Botão - Alavanca - Pedal**

Os principais tipos de Acionamentos Mecânicos são: **Pino - Rolete - Gatilho**

Acionamentos Pneumáticos

As válvulas equipadas com este tipo de acionamento são operadas pela ação do ar comprimido, proveniente de um sinal pneumático emitido por outra válvula.

Os Acionamentos Pneumáticos são:

- Comando Direto por Alívio de Pressão (Piloto Negativo): os pistões (pilotos) são pressurizados com ar comprimido proveniente da alimentação. Um equilíbrio de forças é estabelecido na válvula ao se processar a despressurização de um dos pistões (plioto), ocorrre a inversão da válvula.

- Comando Direto por Aplicação de Pressão (Piloto Positivo): um impulso de pressão, proveniente de um comando externo, é aplicado diretamente sobre o pistão acionando a válvula.

Comando Direto por Diferencial de Áreas: a pressão de comando atua em áreas diferentes, possibilitando a existência de um sinal prioritário e outro supressivo.

Diafragma: devido a grande área da membrana, este atuador pode trabalhar com baixas pressões.

Acionamentos Elétricos

A operação das válvulas é efetuada por meio de sinais elétricos, proveniente de chaves fim de curso, pressostatos, temporizadores, sensores magnéticos ou qualquer outro dispositivo que emita um sinal elétrico. A rapidez dos sinais elétricos de comando é um fator muito importante neste tipo de acionamento; são de grande utilização em circuitos complexos e de distâncias longas entre o local emissor e o receptor.

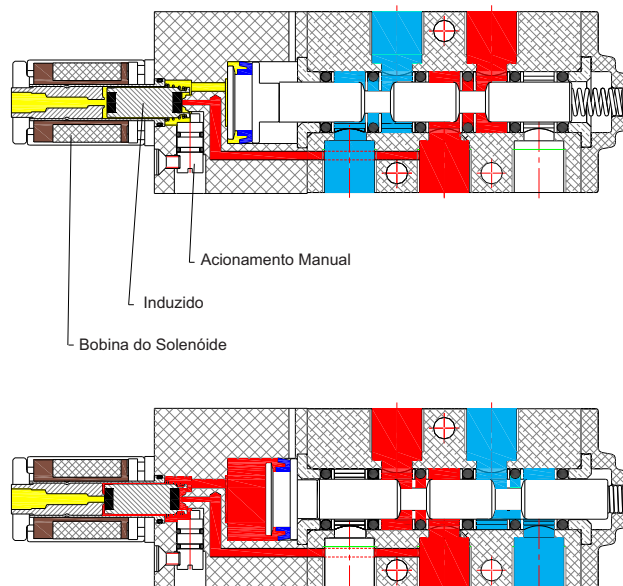
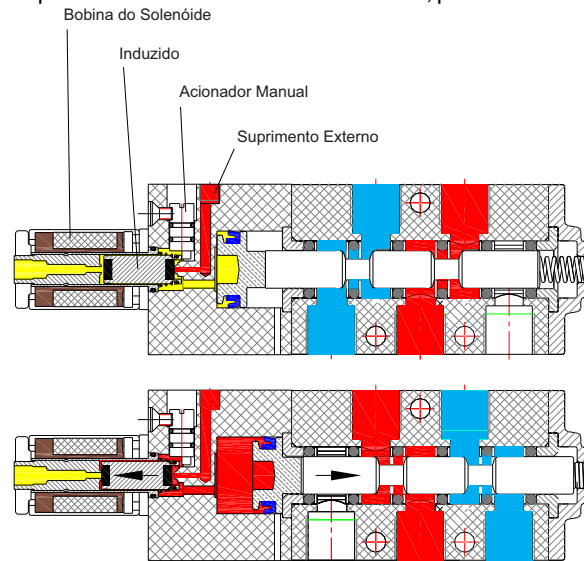
Acionamentos Combinados

É comum a utilização da própria energia do ar comprimido para acionar as válvulas. Podemos comunicar o ar de alimentação da válvula a um acionamento auxiliar que permite a ação do ar sobre o comando da válvula ou cortar a comunicação deixando-a livre para a operação de retorno. Os acionamentos tidos como combinados são classificados também como Servo Piloto, Comando Prévio e/ou Indireto. Isso se fundamenta na aplicação de um acionamento (pré-comando, que comanda a válvula principal, responsável pela execução da operação).

Quando é efetuada a alimentação da válvula principal, a que realizará o comando dos conversores de energia, pode-se emitir ou desviar um sinal através de um canal interno ou conexão externa, que ficará retido direcionando-o para efetuar o acionamento da válvula principal, que posteriormente é colocada para exaustão.

As válvulas de pré-comando são geralmente elétricos, pneumáticas, manuais ou mecânicas, ou seja, solenóide, piloto, botão, cone ou esfera.

Alguns Tipos de Acionamentos Combinados

- Solenóide e Piloto Interno: quando o solenóide é energizado, o campo magnético criado desloca o induzido, liberando o piloto interno que realiza o acionamento da válvula, utilizando o ar suprido internamente.

- Solenóide e Piloto Externo: conforme acontece no acionamento anterior, quando o solenóide é energizado, o campo magnético criado desloca o induzido, liberando o piloto interno que realiza o acioanamento da válvula, porém utiliza o ar suprido externamente.

- Solenóide e Atuador Manual: o atuador manual pode ser botão, pino, parafuso e/ou outros elementos mecânicos que possam ser operados manualmente.

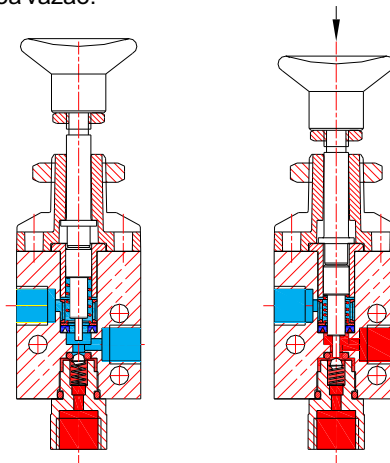
No Acionamento Elétrico conjugado com um Atuador Manual, a válvula principal pode ser comandada por meio da eletricidade a qual cria um campo magnético, causando o afastamento do induzido do assento e liberando a pressão que aciona a válvula. Pode também ser acionada através do Atuador Manual, o qual despressuriza a válvula internamente ou trava o induzido. O Acionamento Elétrcio conjugado com o Atuador Manual é de grande importância porque permite testar o circuito, sem necessidade de energizar o comando elétrico ou permitindo a continuidade de operação quando faltar energia elétrica.

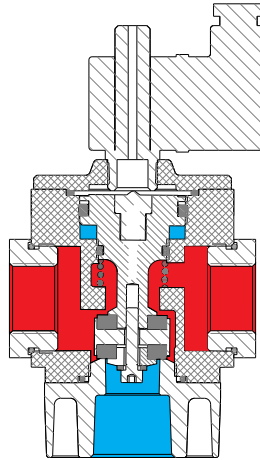
Tipo Construtivo

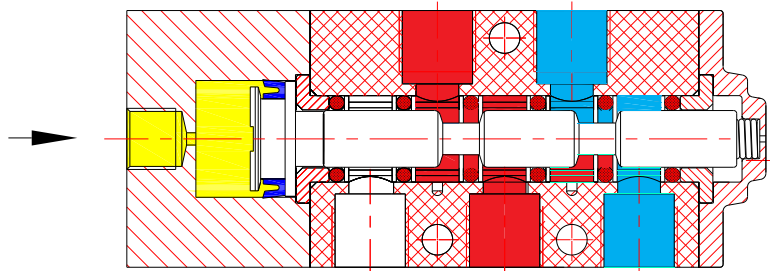
As válvulas direcionais, seguindo o tipo construtivo são divididas em 3 grupos:

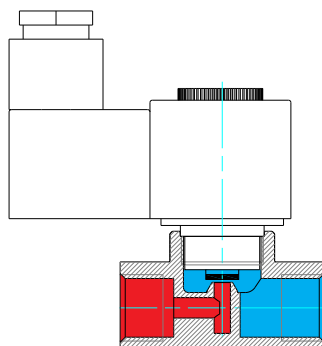
- Válvula poppet
- Válvula poppet-spool
- Válvula de distribuidor axial ou spool

- Válvulas Poppet

Estas válvulas podem ser de Assento com Disco ou Assento com Cone. São válvulas de fucionamento simples, constituídas de um mecanismo responsável pelo deslocamento de uma esfera, disco ou cone obturador de seu assento, causando a liberação ou bloqueio das passagens que comunicam o ar com as conexões. São válvulas de resposta rápida devido ao pequeno curso de deslocamento, podendo trabalhar isentas de lubrificação e são dotadas de boa vazão.

- Válvulas Poppet-Spool

Possuem um êmbolo que se desloca axialmente sob guarnições que realizam a vedação das câmaras internas. Conforme o deslocamento, o êmbolo permite abrir ou bloquear a passagem do ar devido ao afastamento dos assentos, desta forma a válvula realiza funções do tipo poppet e spool para direcionar o ar.

- Válvulas Tipo Spool ou Distribuidor Axial

Neste tipo de válvula, o distribuidor axial (êmbolo) se desloca com movimentos longitudinais sobre espaçadores e anéis de vedação tipo o'ring, permitindo ou não comunicação entre a conexão de alimentação e a utilização. Quanto a posição inicial, esta pode ser fechada ou aberta. O êmbolo deve possuir uma superfície bem lisa e sem defeitos, a fim de que os anéis não sejam prejudicados e realizem uma boa vedação. Quanto ao acionamento, podem ser musculares, mecânicos, pneumáticos e elétricos.

Comando Direto por Solenóide

Embora as válvulas de grande porte possam ser acionadas diretamente por solenóide, a tendência é fazer válvulas de pequeno porte, acionadas por solenóide e que servem de pré-comando (válvulas piloto), pois emitem ar comprimido para acionamento de válvulas maiores (válvulas principais). As válvulas possuem um enrolamento que circunda uma capa de material magnético, contendo em seu interior um induzido, confeccionado de um material especial, para evitar magnetismo remanescente. Este conjunto (capa + induzido) é fixado a um corpo, constituindo a válvula. O induzido possui vedações de material em ambas as extremidades, no caso da válvula de 3 vias, e em uma extremidade, quando de 2 vias. É mantido contra uma sede pela ação de uma mola. Sendo que na válvula N.F., a pressão de alimentação fica retida pelo induzido no orifício de entrada e tende a deslocá-lo. Por este motivo, há uma relação entre o tamanho do orifício interno de passagem e a pressão de alimentação. A bobina é energizada pelo campo magnético criado e o induzido é deslocado para cima, ligando a pressão com o ponto de utilização, vedando o escape. Desenergizando-se a bobina, o induzido retorna à posição inicial e o ar emitido para a utilização tem condições de ser expulso para a atmosfera. Esta válvula é frequentemente incorporada em outras de modo que ela (válvula piloto) e a principal formem uma só unidade, como veremos em alguns casos adiante. Com as trocas das funções de seus orifícios, pode ser utilizada como N. A.

Válvulas Direcionais de Cinco Vias e Duas Posições (5/2)

São válvulas que possuem uma entrada de pressão, dois pontos de utilização e dois escapes. Estas válvulas também são chamadas de 4 vias com 5 orifícios, devido à norma empregada. É errado denominá-las simplesmente de válvulas de 4 vias.

Um válvula de 5 vias realiza todas as funções de uma de 4 vias. Fornece ainda maiores condições de aplicação e adaptação, se comparada diretamente a válvula de 4 vias, principalmente quando a construção é do tipo distribuidor axial. Conclui-se portanto, que todas as aplicações encontradas para uma válvula de 4 vias podem ser substituídas por uma de 5 vias, sem qualquer problema. Mas o inverso nem sempre é possível. Existem aplicações que uma válvula de 5 vias sozinha pode executar e que quando feitas por uma válvula de 4 vias, necessitam do auxílio de outras válvulas.

Coeficiente de Vazão

A vazão de uma válvula é o volume de fluido que pode passar através dela em um determinado tempo. A maneira padronizada para especificar a vazão de uma válvula é através dos coeficientes Cv e Kv, os quais permitem a seleção de válvulas por um método prático, dimensionando-as corretamente para cada caso em particular.

- Coeficiente de Vazão pelo Fator Cv: o fator Cv é definido como sendo o número de Galões Americanos (3,7854 litros) de água que passou pela válvula em um minuto, à temperatura de 68ºF (20ºC) , provocando uma queda de pressão de 1 PSI.

- Coeficiente de Vazão pelo Fator Kv: o fator Kv é definido como sendo um volume de água, em m³/h ou em litros/minuto que passam por uma válvula, sendo a pressão de entrada de 6 bar e a de saída de 5 bar (Δp = 1 bar) a 20ºC.

Kv = 0,8547 Cv   Cv = 1,17 Kv

$$Cv = \frac{Q}{22{,}48\sqrt{\dfrac{\triangle P \times (P_1 - P + Pa)}{T_1 \times G}}}$$

ou

$$Cv = \frac{Q}{22{,}48\sqrt{\dfrac{\triangle P \cdot P_2}{T_1 \times G}}}$$

Em Unidades Americanas:

Cv = Coeficiente de vazão

Q = Vazão SCFM a 14,7 psig, 68º F,
36% umidade relativa

$\triangle$ P = Queda de pressão admitida em psig

Pa = Pressão atmosférica em psig (14,7 psig)

T_1 = Temperatura absoluta em ºR (Rankine)

G = Gravidade específica do gás (Gar = 1)

G = $\dfrac{\text{Peso molecular do gás}}{\text{Peso molecular do ar}}$

P_2 = Pressão de Saída (psig)

No Sistema Internacional de Unidades (S. I.)

Cv = Coeficiente de vazão

Q = Vazão em l/s a 760 mm Hg, 20ºC
36% de umidade

$\triangle$ P = Queda de pressão admitida em bar

Pa = Pressão atmosférica em bar (1,013 bar)

P_1 = Pressão de alimentação (pressão de trabalho) em bar

T_1 = Temperatura absoluta em K (Kelvin)

K = ºC +273

G = Gravidade específica do gás (G ar = 1)

$$Cv = \frac{Q}{114{,}5\sqrt{\dfrac{\triangle P \times (P_1 - \triangle P + Pa)}{T_1 \times G}}}$$

Válvulas Série 3000

Estas válvulas conhecidas como Mini Válvulas, inclui versões em 2 e 3 vias, com longa durabilidade e um mínimo de manutenção. Estas válvulas projetadas para uso com ar comprimido, requerem força mínimas para operá-las com qualquer tipo de atuador, característica importante quando são utilizados atuadores manuais.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	2/2 e 3/2 NF
Vazão a 7 bar	226 l/min.
Cv	0,16
Pressão de Trabalho	0 a 10 bar
Pressão Mínima de Pilotagem	1 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Tipo Construtivo	Spool (carretel)
Atuadores Disponíveis	Alavanca Pressão, Piloto, Botão,
	Alavanca Trava, Pino, Rolete
	e Gatilho.
Fluido:	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:
As válvulas Série 3000 são válvulas de 3 vias e 2 posições empregadas para comandar cilindros de simples ação e/ou emissão de sinal para pilotar outras válvulas de pequeno ou grande porte.

Kit de Reparos: 3300-00

Válvulas Série 4000

Estas válvulas também chamadas de micro válvulas M5, inclui versões em 2 e 3 vias. Estas válvulas, projetadas para uso com ar comprimido, têm como característica principal a sua grande variedade de atuadores e o seu pequeno tamanho.

Características Técnicas

Conexão	M5
Vias/Posições	2/2 e 3/2 NF
Vazão a 7 bar	119 l/min
Cv	0,084
Pressão de Trabalho	0 a 8,5 bar
Pressão Mínima de Pilotagem	1 bar
Trabalho	-10ºC a + 80ºC
Tipo Construtivo	Spool (carretel)
Atuadores Disponíveis	Pino, Botão, Rolete, Alavanca Trava,
	Alavanca Pressão, Gatilho, Botão
	Interno, Alavanca Longa/Mola,
	Alavanca Longa/Trava, Botão
	Cogumelo, Seletora Longa/trava,
	Seletora Longa/Mola e Esfera.
Fluido	Ar comprimido

Materiais

Corpo	Alumínio
Pino Atuador	Latão
Vedações	Buna-N

Aplicações:
As válvulas da série 4000 são válvulas de 2 e 3 vias, de 2 posições, usadas para acionamento de pequenos cilindros de simples ação e/ou para emissão de sinal para pilotagem de outras válvulas. As válvulas da série 4000 são ideais para montagem em painéis.

Kit de Reparos: 4000-000

Válvulas Série 5000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 3 e 5 vias, de concepção moderna e dimensões reduzidas, operam com ar comprimido, mas em casos especiais podem ser fabricadas para operar com vácuo ou óleo. As válvulas da série 5000, também chamadas de Válvulas Miniatura, possuem um sistema de haste tipo carretel balanceado, que desliza por anéis e espaçadores, eliminando variações nos esforços dos atuadores, decorrentes de variações na pressão do ar que passa pelo corpo da válvula. Todos os atuadores são intercambiáveis. Para se desmontar a válvula, retira-se o atuador e assim todo o conjunto interno sai facilmente do corpo da válvula. As válvulas da série 5000, devido ao seu tamanho reduzido, também são utilizadas para comandar outras válvulas. As válvulas desta série com atuadores mecânicos, rolete, gatilho e pino, podem ser acionadas por elementos mecânicos móveis, de cilindros ou máquinas, para possibilitar um sinal de comando. Esta série de válvulas admite retorno por mola, piloto, piloto diferencial, solenóide, mecânico ou muscular.

Características Técnicas

Conexão	1/8" BSP
Vias/Posições	3/2 e 5/2
Vazão a 7 bar	560 l/min
Cv	0,36
Pressão de Trabalho	3 a 10 bar
Pressão Mínima de Pilotagem	3 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Tipo Construtivo	Spool (carretel)
Atuadores Disponíveis	Piloto/Piloto, Piloto/Mola,
	Botão/Mola, Botão/Trava, Pino/Mola,
	Gatilho/Mola, Pedal/Mola, Pedal/Trava,
	Alavanca Pressão, Rolete/Mola,
	Solenóide/Mola, Solenóide/Solenóide
	e Alavanca/Trava.
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado
	Gases inertes

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:
As válvulas da série 5000 são válvulas de 3 e 5 vias, de 2 posições, usadas para acionamento de cilindros de simples ação (3 vias) ou dupla ação (5 vias) e/ou para comandar válvulas de grande porte, ideiais para montagem de circuitos pneumáticos complexos.

Válvulas Série N18.000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 3 e 5 vias, atendem as necessidades de fluxo intermediário, permitindo uma vazão de 2073 litros de ar comprimido por minuto à pressão de 7 bar. Esta série de válvulas é fornecida com atuadores em plástico de engenharia nas seguintes opções: solenóide/mola, solenóide/diferencial, solenóide/piloto, solenóide/solenóide, duplo solenóide autocentrante (centro fechado, centro aberto negativo, centro aberto positivo).

Características Técnicas

Conexão	1/4” BSP
Vias/Posições	3/2, 5/2, 3/3 e 5/3
Vazão a 7 bar	2073 l/min
Cv	1,46
Pressão de Trabalho	1 a 8 bar
Pressão Mínima de Pilotagem	1 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Posição Central (3/3, 5/3)	CF (Centro Fechado)
	CAN (Centro Aberto Negativo)
	CAP (Centro Aberto Positivo)
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado
	Gases Inertes

*** Para CF, CAN e CAP a pressão mínima é de 3 bar.**

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N
Atuador	Plástico de Engenharia

Principais Características

Proteção	IP 65
Versões	Individual

Aplicações:

As válvulas da série N18.000 são válvulas de 3 e 5 vias, de 2 ou 3 posições, usadas para acionamento de circuitos pneumáticos complexos, e podem ser montadas junto aos cilindros ou em painel, individualmente. Esta série de válvulas disponibiliza bobinas em 12 Vcc, 12 Vca, 24 Vcc, 24 Vca, 110 Vca e 220 Vca; proteção IP 65.

Válvulas Série 19.000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 5/2 e 5/3 vias, para montagens em bloco manifold, atendem as necessidades de fluxo intermediário, permitindo uma vazão de 1600 litros por minuto à pressão de 7 bar. A montagem tipo bloco torna-as particularmente convenientes as montagens compactas. Esta série de válvulas é facilmente desmontável, proporcionando facilidade de manutenção. Os atuadores disponíveis desta série de válvulas são: solenóide/diferencial, solenóide/solenóide, duplo solenóide autocentrante (centro fechado, centro aberto negativo, centro aberto positivo), piloto/diferencial, piloto/piloto, duplo piloto autocentrante (centro fechado, centro aberto negativo, centro aberto positivo).

Características Técnicas

Conexão de Válvulas	1/4" BSP
Conexão de Alimentação	3/8" BSP
Vias/Posições	3/2, 3/3, 5/2 e 5/3
Vazão a 7 bar	1600 l/min
Cv	1,12
Pressão de Trabalho	3 a 8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Posição Central (5/3)	CF (Centro Fechado)
	CAN (Centro Aberto Negativo)
	CAP (Centro Aberto Positivo)
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado
	Gases inertes

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N
Atuador	Plástico de Engenharia

Principais Características

Proteção	IP 65
Versões	Individual e Manifold

Aplicações:

As válvulas da série 19.000P são de 5 vias, de 2 e 3 posições, usadas para acionamento de cilindros pneumáticos de simples ou dupla ação ou para comandar válvulas de grande porte; ideais para montagens de circuitos complexos; podem ser montadas junto aos cilindros pneumáticos ou em painel. Nas versões com solenóide, esta série disponibiliza bobinas em 12 Vcc, 127 Vca e 220 Vca; proteção IP 65. Esta série de válvulas caracteriza-se pela grande flexibilidade de montagens com as seguintes vantagens: redução no custo de instalação, economia de espaço, grande flexibilidade de combinações de válvulas, melhoria no layout da instalação e escapes canalizados em ambos os lados do manifold, conservando limpo o local onde for aplicado.

Manifold

O sistema manifold da série 19.000P permite a montagem de diversas válvulas em um único conjunto. Cada conjunto possui um orifício de alimentação comum para todas as válvulas, dois orifícios de escapes comuns e orifícios de utilização disponíveis individualmente em cada válvula.

Válvulas Série 20.000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 3 e 5 vias, atendem as necessidades de fluxo intermediário, permitindo uma vazão de 1600 litros por minuto à pressão de 7 bar. O projeto do seu corpo oferece um perfeito intercâmbio entre os diversos atuadores e comandos de retorno. A fixação destas válvulas é feita em qualquer posição. Esta série de válvulas é facilmente desmontável, proporcionando facilidade de manutenção. A vedação é obtida através de anéis de borracha nitrílica e a construção tipo carretel possibilita o emprego tanto para ar comprimido quanto para vácuo, os atuadores diponíveis são: rolete/mola, pino/mola, botão/mola, botão/trava, botão auto centrante (CF, CAN e CAP), alavanca/mola, alavanca trava, alavanca autocentrante (CF, CAN e CAP), pedal/mola, pedal/trava, pedal autocentrante (CF, CAN, CAP).

Características Técnicas

Conexão	1/4" BSP
Vias/Posições	3/2, 5/2, 3/3 e 5/3
Vazão a 7 bar	1600 l/min
Cv	1,12
Pressão de Trabalho	1 a 10 bar
Pressão Mínima de Pilotagem	1,5 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Posição Central (3/3, 5/3)	CF (Centro Fechado)
	CAN (Centro Aberto Negativo)
	CAP (Centro Aberto Positivo)
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado
	Gases inertes

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Principais Características

Proteção	IP 65
Versões	Individual

Aplicações:

As válvulas da série 20.000 são válvulas de 3 e 5 vias, de 2 ou 3 posições, usadas para acionamento de cilindros de simples ação (3 vias) ou dupla ação (5 vias) ou para comandar válvulas de grande porte; ideiais para montagens de circuitos pneumáticos complexos; podem ser montadas junto aos cilindros ou em painel, individualmente.

Válvulas Série N7000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 3 e 5 vias, possuem o sistema de haste tipo carretel balanceado, que desliza por anéis e espaçadores, eliminando variações nos esforços dos atuadores, decorrentes de variação na pressão do ar que passa pelo corpo da válvula. Os atuadores são intercambiáveis, os atuadores disponíveis são: botão/trava, pedal/trava, piloto/diferencial, pino/diferencial, piloto/piloto, solenóide/diferencial, solenóide/solenóide, pedal/diferencial.

Características Técnicas

Conexão:	3/8" BSP
Vias/Posições	3/2 e 5/2 vias
Vazão a 7 bar	5320 l/min
Cv	3,75
Pressão de Trabalho	1 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado e gases inertes

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:
As válvulas da série N7000 são válvulas de 3 e 5 vias, de 2 posições, usadas para acionamento de cilindros de simples ação (3 vias) ou dupla ação (5 vias), assim como qualquer outro sistema pneumático.

Válvulas Série N8000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 3 e 5 vias, possuem o sistema de haste tipo carretel balanceado, que desliza por anéis e espaçadores, eliminando variações nos esforços dos atuadores, decorrentes de variação na pressão do ar que passa pelo corpo da válvula. Os atuadores são intercambiáveis. Os atuadores disponíveis são: botão/trava, pedal/trava, piloto/diferencial, pino/diferencial, piloto/piloto, solenóide/diferencial, solenóide/solenóide, pedal/diferencial e alavanca servo comandada.

Características Técnicas

Conexão	1/2" BSP
Vias/Posições	3/2 e 5/2 vias
Vazão a 7 bar	6300 l/min
Cv	4,43
Pressão de Trabalho	1 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado e gases inertes

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:
As válvulas da série N8000 são válvulas de 3 e 5 vias, de 2 ou 3 posições, usadas para acionamento de cilindros de simples ação (3 vias) ou dupla ação (5 vias), assim como qualquer outro sistema pneumático.

Válvulas Série N9000

Estas válvulas, disponíveis nas versões 3 e 5 vias, possuem o sistema de haste tipo carretel balanceado, que desliza por anéis e espaçadores, eliminando variações nos esforços dos atuadores, decorrentes de variação na pressão do ar que passa pelo corpo da válvula. Os atuadores são intercambiáveis, os atuadores disponíveis são: botão/trava, pedal/trava, piloto/diferencial, pino/diferencial, piloto/piloto, solenóide/diferencial, solenóide/solenóide, pedal/diferencial.

Características Técnicas

Conexão:	3/4" BSP
Vias/Posições	3/2 e 5/2 vias
Vazão a 7 bar	6300 l/min
Cv	4,43
Pressão de Trabalho	1 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado e gases inertes

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:
As válvulas da série N9000 são válvulas de 3 e 5 vias, de 2 ou 3 posições, usadas para acionamento de cilindros de simples ação (3 vias) ou dupla ação (5 vias), assim como qualquer outro sistema pneumático.

Válvulas Auxiliares

Bloco Manifold - Série BMWS

O bloco manifold série BMWS, pode ser equipado de válvulas com conexões 1/8" BSP ou 1/4" BSP.

Válvulas Poppet Multidirecionais

As válvulas multidirecionais tipo poppet têm como característica principal alta vazão, disponíveis nas versões 2 e 3 vias, permitindo uma vazão de 11.000 l/min., a uma pressão de 7 bar, disponíveis nas conexões de 1/2” BSP e 3/4” BSP.

Características Técnicas:

Conexão	1/2” BSP e 3/4” BSP
Vias/Posições	2/2 e 3/2
Vazão a 7 bar	11000 l/min
Cv	7,75
Pressão de Trabalho	máxima = 10 bar
	mínima = 4 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Atuador	Solenóide ou Piloto
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais:

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N
Mola	Aço Inoxidável

Aplicações:
Esta série de válvula tem como uma de suas principais características a alta vazão. A mesma é a solução para onde se necessita uma válvula de 3/2 vias de alta vazão e resposta rápida. Esta válvula é também chamada comumente de Válvula Sorveteira.

Kit de Reparos: 0001-010

Válvulas Poppet Multidirecionais

As válvulas multidirecionais tipo poppet têm como característica principal alta vazão, disponíveis nas versões 2 e 3 vias, permitindo uma vazão de 11.000 l/min., a uma pressão de 7 bar, disponíveis nas conexões de 1/2" BSP e 3/4" BSP.

Características Técnicas:

Conexão	1/2" BSP e 3/4" BSP
Vias/Posições	2/2 e 3/2
Vazão a 7 bar	11000 l/min
Cv	7,75
Pressão de Trabalho	máxima = 10 bar
	mínima = 4 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Atuador	Solenóide ou Piloto
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais:

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N
Mola	Aço Inoxidável

Aplicações:
Esta série de válvula tem como uma de suas principais características a alta vazão. A mesma é a solução para onde se necessita uma válvula de 3/2 vias de alta vazão e resposta rápida. Esta válvula é também chamada comumente de Válvula Sorveteira.

Kit de Reparos: SP3812-000 (1/2" e 3/4")

Válvulas NAMUR

Estas válvulas foram projetadas para serem acopladas (fixadas) diretamente ao corpo dos atuadores rotativos (com êmbolos a partir de Ø 50 mm) de válvulas de processos, dispensando o uso de conexões, conforme a norma NAMUR.

Características Técnicas	
Conexão	Acoplamento direto (configuração conforme norma NAMUR)
Vias/Posições	5/2
Vazão a 7 bar:	1600 l/min.
Pressão de Trabalho	2 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Grau de Proteção	IP 65
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais	
Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:
As válvulas NAMUR são válvulas de 5 vias e 2 posições, usadas para acionamento de atuadores rotativos de válvulas de processo, com cilindros de êmbolo a partir de 50 mm de diâmetro, com fixação direta no corpo do atuador rotativo, dispensando o uso de conexões e tubos, acoplamento este conforme norma NAMUR, disponível com bobinas em 12 Vca, 12 Vcc, 24 Vca, 24 Vcc, 110 Vca e 220 Vca, com grau de proteção IP 65.

Kit de Reparos: 20.500-100

Válvulas Alavanca Trava/CAN

Esta válvula foi projetada para aplicação onde se necessita travar a válvula em qualquer uma das 3 posições.

Características Técnicas	
Pressão de Trabalho	2 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a 80ºC
Tipo	5 vias centro aberto negativo

Materiais	
Corpo	Alumínio, carretel injetado em zamak
Mola	Aço
Vedação	Buna-N

Aplicação:
Atuar cilindros de dupla ação, a válvula pode mantê-lo avançado, recuado ou livre.

Kit de Reparos: 6500-400

Válvulas Solenóide Mini

As Válvulas Solenóide Mini são utilizadas como válvulas de controle, ideiais para sistemas pneumáticos que necessitem de uma válvula pequena de comando elétrico. O mecanismo em contato com o fluido é muito simples, possuem apenas duas peças móveis e são montadas em qualquer posição, com vedação perfeita, assegurada por guarnição de borracha sintética.

Características Técnicas

Conexão	1/8" BSP
Orifíco	1,2 mm.
Cv	0,04
Atuador	Solenóide/ação direta
Número de Vias	2 e 3 vias
Pressão Máxima	10 bar
Vazão à 7 bar	55 l/min.
Pressão de Trabalho	0,1 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Operação	Normalmente Fechada
Atuador	Solenóide/Ação Direta
Fluido	Ar comprimido filtrado

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:
Estas válvulas são usadas com válvulas de controle para sistemas pneumáticos, que necessitem de uma válvula pequena de comando elétrico, ou para acionamento de cilindros de simples ação na sua versão de 3 vias.

Dimensional

Válvulas Solenóide Mini

As Válvulas Solenóide Mini são utilizadas como válvulas de controle, ideiais para sistemas pneumáticos que necessitem de uma válvula pequena de comando elétrico. O mecanismo em contato com o fluido é muito simples, possuem apenas duas peças móveis e são montadas em qualquer posição, com vedação perfeita, assegurada por guarnição de borracha sintética.

Características Técnicas

Conexão	1/4” BSP
Cv	0,06
Orifíco	1,5 mm.
Atuador	Solenóide/ação direta
Número de Vias	2 e 3 vias
Pressão Máxima	10 bar
Vazão à 7 bar	80 l/min.
Pressão de Trabalho	0,1 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Operação	Normalmente Fechada
Atuador	Solenóide/Ação Direta
Fluido	Ar comprimido filtrado

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:
Estas válvulas são usadas com válvulas de controle para sistemas pneumáticos, que necessitem de uma válvula pequena de comando elétrico, ou para acionamento de cilindros de simples ação na sua versão de 3 vias.

Dimensional

Válvulas Solenóide Mini

As Válvulas Solenóide Mini são utilizadas como válvulas de controle, ideiais para sistemas pneumáticos que necessitem de uma válvula pequena de comando elétrico. O mecanismo em contato com o fluido é muito simples, possuem apenas

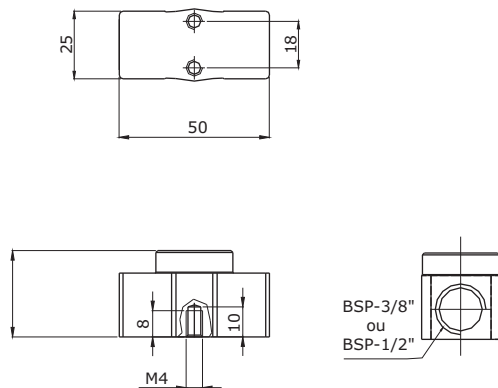
Características Técnicas

Conexão	3/8" e 1/2" BSP
Orifíco	4 mm.
Atuador	Solenóide/ação direta
Número de Vias	2 vias
Pressão Máxima	8 bar
Vazão à 7 bar	502 l/min.
Pressão de Trabalho	0,1 a 8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Operação	Normalmente Fechada
Atuador	Solenóide/Ação Direta
Fluido	Ar comprimido filtrado

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:
Estas válvulas são usadas com válvulas de controle para sistemas pneumáticos, que necessitem de uma válvula pequena de comando elétrico.

Dimensional

Válvula Pedal Duplo Estágio

Características Técnicas

Conexão	M5
Número de Vias	6
Pressão de Trabalho	de 1 a 8,5 kgf/cm²
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar e gases não corrosivos
Tipo	Poppet
1º Estágio	Orifício de entrada bloqueados.
2º Estágio	Orifício de entrada da válvula 1
	aberto para cilindro 1.
3º Estágio	Orifício de entrada da válvula 2
	aberto para cilindro 2

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N
Êmbolo	Latão

Kit de Reparos: 4642-000

Válvulas Série W

As válvulas da série W são válvulas de 2, 3 e 4 vias; atendem as necessidades de fluxo intermediário, com vazão de 600 litros por minuto à pressão de 7 bar. O projeto do seu corpo oferece um perfeito intercâmbio entre os diversos atuadores de comando. Os atuadores disponíveis desta série de válvulas são: solenóide/mola, esfera/mola, gatilho/mola, rolete/mola, piloto/mola, pedal/mola e pedal/trava.

Características Técnicas

Conexão	1/4" BSP
Vias/Posições	2/2, 3/2 e 4/2
Vazão à 7 bar	860 l/min
Cv	0,61
Pressão de Trabalho	2 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Tipo Construtivo	Poppet
Atuadores Disponíveis	Solenóide/Mola, Esfera/Mola,
	Gatilho/Mola, Rolete/Mola,
	Piloto/Mola, Pedal/Mola e
	Pedal/Trava
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Corpo	Alumínio
Êmbolo	Latão
Molas	Aço Zincado
Vedações	Buna-N

Aplicações:
As válvulas da série W são válvulas de 2,3 e 4 vias, empregadas para comandar cilindros de simples ação (3 vias), cilindros de dupla ação (4 vias), emitir sinal para pilotar outras válvulas, interromper ou permitir passagem de ar comprimido para os mais diversos fins.

Válvulas de Controle de Fluxo

Estas válvulas foram projetadas para assegurar um preciso controle da exaustão do ar comprimido da câmara dos cilindros penumáticos e logicamente a regulagem da velocidade do pistão dos mesmos, e permitindo máxima capacidade de vazão com um mínimo de queda de pressão no sentido livre.

Características Técnicas

Conexão	1/8”, 1/4”, 3/8”, e 1/2” BSP
Vazão Máxima	1/8” BSP = 1020 l/min
	1/4” BSP = 2180 l/min
	3/8” BSP = 2800 l/min
	1/2” BSP = 3960 l/min
Pressão de Utilização	0 a 11 bar
Temperaturade Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:
Estas válvulas proporcionam regulagens precisas de velocidade do pistão de cilindros pneumáticos, ou a regulagem de fluxo de ar comprimido para aplicações diversas em circuitos pneumáticos tais como temporização na pilotagem de válvulas. Quando da aplicação em regulagens, da velocidade de cilindros, a mesma deve ser montada o mais próximo possível do mesmo.

Válvulas Prestoflow

Estas válvulas foram projetadas para serem montadas diretamente no cabeçote dos cilindros pneumáticos, desta forma a precisão no controle da velocidade é maior. Estas válvulas são integradas a uma conexão que possue corpo giratório com ângulo de 90º entre as ligações, obtendo-se assim rapidez na montagem, economia de espaço físico e versatilidade.

Características Técnicas

Conexão	M5, 1/8”, 1/4”, 3/8”, e 1/2” BSP
Vazão à 7 bar	M5 = 100 l/min
	1/8” BSP = 200 l/min
	1/4” BSP = 400 l/min
	3/8” BSP = 950 l/min
	1/2” BSP = 1300 l/min
Pressão de Utilização	0 a 11 bar
Medida Externa dos Tubos	3, 4, 6, 8, 10, 12 e 16 mm (versão 2)
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado

Materiais

Corpo	Alumínio (versão 1)
	Latão niquelado e polímero de
	engenharia (versão 2)
Vedações	Buna-N

Aplicações:
Estas válvulas são usadas para controlar com certa precisão a velocidade de cilindros pneumáticos ou o fluxo de ar comprimido de circuitos pneumáticos, com a vantagem de poderem ser montadas no próprio cabeçote dos cilindros pneumáticos.

Válvulas Deslizantes

Estas válvulas foram projetadas para abrir e fechar o suprimento de alimentação de ar comprimido em circuitos pneumáticos com segurança. Muda de posição por acionamento manual. Puxando-se ou empurrando-se o atuador deslizante sobre o corpo da válvula. Quando fechada, despressuriza todo o circuito, liberando o ar comprimido para a atmosfera, substituindo com vantagem os tradicionais registros para suprimento de ar comprimido nos circuitos pneumáticos. São instalados na saída das unidades de preparação de ar comprimido.

Características Técnicas

Conexão	1/8", 1/4", 3/8", e 1/2" BSP
Número de Vias / Posições	3/2
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Atuador	Manual
Fluido	Ar comprimido

Materiais

Corpo	Alumínio
Eixo	Alumínio Anodizado
Vedações	Buna-N

Aplicações:
A válvula deslizante é utilizada para abrir e fechar o suprimento de ar comprimido em circuitos pneumáticos; instalada na saída das unidades de preparação de ar comprimido, em máquinas ou sistemas que utilizam o ar comprimido nos seus processos de operações. Substitui com vantagem os tradicionais registros para suprimento de ar comprimido, pois ao mesmo tempo em que fecha a entrada de ar comprimido, despressuriza todo o circuito, liberando o ar para a atmosfera.

Válvula Seletora de Circuito (Elemento OU)

Esta válvula foi projeada para suprir a necessidade de comandar um cilindro ou válvula de dois pontos diferentes. Dotada de três orifícios no corpo, duas entradas de pressão e um ponto de utilização, esta válvula quando recebe sinal por uma das entradas, tem a entrada oposta automaticamente fechada e o sinal emitido segue para a saída de utilização. Uma vez cortado o fornecimento, o elemento seletor interno permanece na posição em função do último sinal emitido, e o ar que foi utilizado retorna pelo mesmo caminho. Havendo coincidência de sinais em ambas as entradas, prevalecerá o sinal que chegar primeiro até a válvula; isto no caso de pressões iguais, já com pressões diferentes, a pressão maior prevalecerá, dentro é lógico de uma certa relação, impondo o bloqueio da pressão de menor intensidade.

Características Técnicas

Conexão	1/8” e 1/4” BSP
Vazão à 7 bar	1/8” BSP = 500 l/min
	1/4” BSP = 880 l/min
Cv	1/8” BSP = 0,32
	1/4” BSP = 0,56
Faixa de Pressão	1 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e gases não
	corrosivos

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:
Esta válvula é a solução para se comandar uma válvula ou um cilindro de dois pontos distintos. São utilizadas em funções lógicas “ou”.

Válvula de Simultaneidade (Elemento E)

Esta válvula foi projetada para ser utilizada em funções lógicas “E”, bimanuais simples ou garantir que um determinado sinal só ocorra quando os dois pontos estejam pressurizados. Esta válvula possui três orifícios em seu corpo; sendo dois de entrada e um de saída de utilização; o ponto de utilização será atingido pelo ar, quando as duas pressões, simultaneamente ou não, chegarem nas entradas; se um sinal chegar antes, ou for de menor pressão, o sinal será bloqueado, só dando passagem quando os dois sinais de mesma pressão estiverem presentes, ou seja, necessariamente os dois pontos devem estar pressurizados ao mesmo tempo.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vazão à 7 bar	550 l/min
Cv	0,39
Faixa de Pressão	1 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +60ºC
Fluido	Ar comprimido

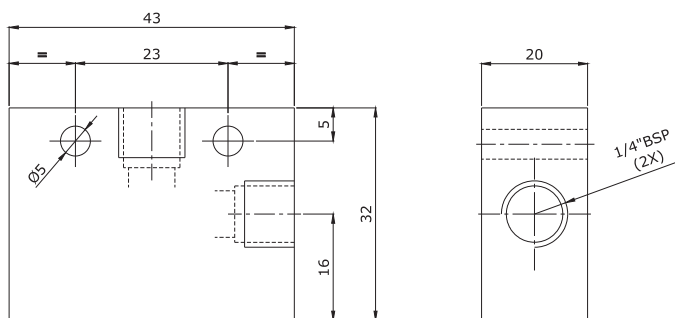
Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:
Esta válvula é utilizada na função lógica “E”; no comando de cilindros pneumáticos de forma bimanual, ou de sinais diversos de dois pontos, onde o primeiro sinal que chegar deve ser bloqueado, para que somente quando houver o segundo sinal, haja alimentação na saída.

Kit de Reparos: 618-E-000

Dimensional

Válvula de Simultaneidade (Elemento E) - Ref.: 618-E

Válvulas de Escape Rápido

Estas válvulas foram projetadas para aumentar a velocidade normal dos cilindros pneumáticos em até 3 ou 4 vezes; este aumento é conseguido através da colocação imediata do ar comprimido de exaustão para a atmosfera. Como o fator determinante para o movimento rápido do pistão do cilindro pneumático é a velocidade de escape do ar comprimido contido no interior da câmara deste cilindro, utilizando-se a válvula de escape rápido, a pressão no interior da câmara em exaustão deste cilindro cai bruscamente; a válvula de escape rápido coloca este ar em exaustão diretamente para a atmosfera, sem ter de percorrer a tubulação que faz a sua alimentação; entre a válvula direcional e o cilindro. O funcionamento desta válvula é bastante simples, quando há pressão no orifício de entrada (P), o orifício de escape (R) fica fechado. Quando cessa a pressão no orifício de entrada (P), o ar de retorno no orifício de conexão com o cilindro pneumático (A), desloca a vedação contra a entrada (P), provocando o seu bloqueio. Assim, o ar comprimido escapa diretamente para a atmosfera, do orifício de conexão com o cilindro (A), para o orifício de escape (R),sem precisar passar por uma canalização longa. Os jatos de exaustao são desagradavelmente ruidosos, por este motivo devem ser utilizados silenciadores; para evitar a poluição sonora.

Características Técnicas

Conexão	1/8”, 1/4”, 3/8”, 1/2”, 3/4” e 1” BSP
Faixa de Pressão	1 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido

Materiais

Corpo	Alumínio
Êmbolo	Alumínio
Vedações	Buna-N

P: Entrada
A: Cilindro
R: Escape para atmosfera

SIMBOLOGIA	TAMANHO NOMINAL	CONEXÃO ISO G	PRESSÃO DE OPERAÇÃO (BAR)		VAZÃO Qn1 (l/min.)	
			MÍN.	MÁX.	P a A	A a R
P A R	4	1/8	0,5	10	380	1100
	6	1/4	0,5	10	850	2160
	9	3/8	0,5	10	2500	3500
	15	1/2	0,5	10	2160	5700
	20	3/4	0,5	10	1950	10600
	25	1	0,5	10	3400	12500

Aplicações:
Estas válvulas são utilizadas quando se necessita obter velocidade superior aquela normalmente desenvolvida por um pistão de cilindro pneumático. Como estas válvulas são aplicadas diretamente sobre o orifício do cilindro, deve-se usar um silenciador acoplado para diminuir o nível do ruído. Estas válvulas podem também serem utilizadas como válvulas de isolamento.

Válvulas de Retenção

Estas válvulas foram projetadas para impedirem o fluxo de ar comprimido em um sentido determinado, e possibilitar fluxo livre no sentido oposto. As válvulas de retenção podem ser de retenção com mola ou de retenção sem mola. As válvulas de retenção com mola requerem um esforço maior na abertura para vencer a contra-pressão proposta pela mola, já nas válvulas de retenção sem mola que não contam com o auxílio da mesma, têm o seu bloqueio no sentido contrário ao favorável, feito pela própria pressão de ar comprimido. As válvulas de retenção com mola podem ser aplicadas em qualquer posiç ão.

Características Técnicas

Conexão	1/4”, 3/8”, 1/2” e 3/4 BSP
Vazão a 7 bar	1/4” BSP = 1916,88 l/min.
	3/8” BSP = 3123,80 l/min.
	1/2 BSP = 5253,67 l/min.
	3/4” BSP = 7241,55 l/min.
CV	1/4” BSP = 1,35
	3/8” BSP = 2,20
	1/2” BSP = 3,70
	3/4” BSP = 5,10
Faixa de Pressão	0,5 a 10,5 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Pressão de Abertura	0,5 bar

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N
Mola	Aço inoxidável
Esfera	Aço inoxidável

Aplicações:
Estas válvulas são utilizadas quando se necessita garantir o bloqueio do ar comprimido em um dos sentidos.

ROSCA BSP/NPT	REF.	KIT DE REPAROS	VAZÃO À 7 BAR DE PRESSÃO EM L/MIN.
1/4"	6014	6040-000	1405
3/8"	6038	6038-000	3010
1/2"	6012	6012-000	5026
3/4"	6034	6034-000	7837

Válvulas Geradoras de Vácuo - Série WACV (Alto vácuo / sem interruptor)

As geradoras de vácuo da série WACV são elementos utilizados para se obter vácuo utilizando-se apenas o ar comprimido como fluido motor. As geradoras de vácuo utilizam o princípio Venturi, não precisando portanto de partes móveis. O ar comprimido passa por um difusor em alta velocidade, gerando desta forma, vácuo na sua secção mais estreita.

Características Técnicas

Conexão	1/8", 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP
Diâmetros dos Orifícios (do Bocal)	0,5, 1, 1,5, 2,0, 2,5 e 3 mm
Fluxo no Vácuo	7, 27, 63, 110, 160 e 225 l/min.
Máxima Pressão (-) no Vácuo	-87 c -92 KPa
Pressão (ideal) de Alimentação	5 bar
Consumo de Ar Comprimido	13, 44, 100, 180, 265 e 385 l/min.
Temperatura de Trabalho	0º C a 60º C (não congelar)
Fluido	ar comprimido filtrado
Peso	80, 140, 350, 730 e 870g

Materiais

Materiais	
Corpo	Alumínio
Bocal	Latão
Silencioso	PE (Polietileno)

Aplicações:

As geradoras de vácuo da Série WACV são utilizadas para exaustão de câmaras e;ou ventosas em automatizações de processos de movimentação de peças, ou quaisquer aplicações que necessitem de aspiração ou sucção.

Válvulas Geradoras de Vácuo - Série WACV (Alto vácuo / sem interruptor)

As geradoras de alto vácuo da série WACV são elementos utilizados para se obter alto vácuo (-92 kPa) utilizando-se apenas o ar comprimido como fluido motor.

As geradoras de vácuo utilizam o princípio venturi, não precisando portanto de partes móveis. O ar comprimido passa por um difusor em alta velocidade, gerando desta forma, vácuo na sua secção mais estreita.

A Werk-Shott disponibiliza 6 (seis) tamanhos de geradores deste tipo:

WACV-05HS, WACV-10HS, WACV-15HS, WACV-20HS, WACV-25HS e WACV-30HS

As Geradoras de Vácuo da série WACV também disponibiliza versões de séries (-57 kPa) e alta vazão, assim como modelos com interruptores elétricos incorporados à geradora que são utilizadas quando se necessita manter o vácuo no sistema por um período de tempo longo; alimentando-se a geradora através de uma válvula solenóide; quando o vácuo atinge o seu ideal, o interruptor sinaliza a válvula solenóide que interrompe a alimentação de ar comprimido para a geradora, cujo circuito com válvula de retenção no sistema de vácuo gerado, promove economia de ar comprimido; se o sistema não tiver vazamentos, o vácuo permanece por um longo espaço de tempo; se por venturahouver alguma perda de vácuo, o interruptor elétrico incorporado volta a sinalizar a válvula solenóide que volta a alimentar a geradora, matendo assim o vácuo no sistema.

Os modelos de geradores de baixo vácuo e alta vazão são:

WACV-05LS, WACV-10LS, WACV-15LS, WACV-20LS, WACV-25LS e WACV-30LS.

Os modelos de geradores com interruptores de pressão incorporados a geradora são:

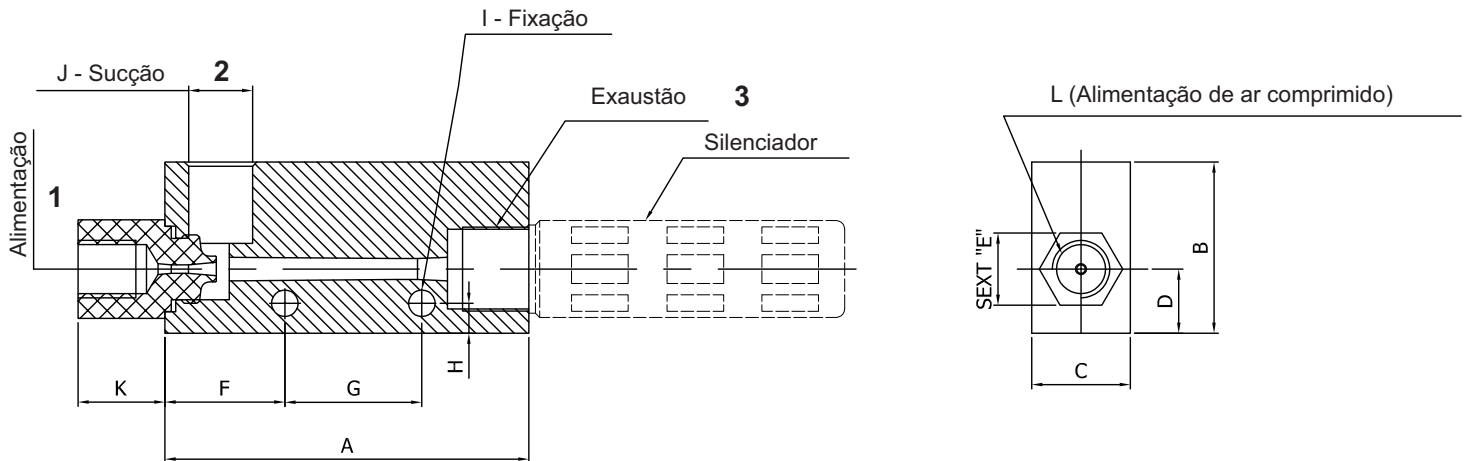
WACV-05HSCK, WACV-05LSCK, WACV-10HSCK, WACV-10HRCK, WACV-10LSK, WACV-15HSCK, WACV-15HRCK, WACV-15LSCK, WACV-20HSCK, WACV-20HRCK, WACV-20LSCK, WACV-25HSCK e WACV-25LSCK.

Os interruptores de pressão incorporados a geradores tem as seguintes características:

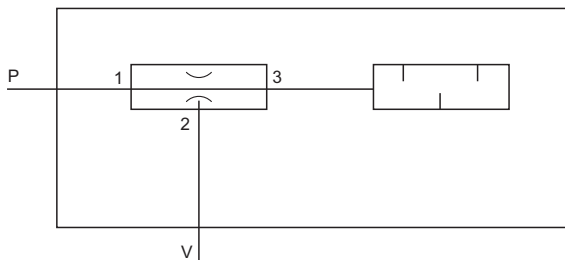
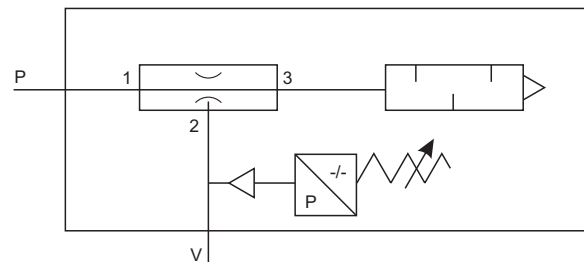
Faixa de trabalho: -20 a -53 kPA
Temperatura de Trabalho: 0º C a 60°C
Pressão de operação: +/- 5,3 kPA
Fluido: ar comprimido filtrado
Tensão: até 250Vac ou até 24 Vde
Corrente: AC = 3 amp / DC = 0,2 amp

*Quando o vácuo é gerado, um mecanismo interno a geradora aciona o interruptor elétrico; cessando este vácuo o mecanismo desaciona o interruptor elétrico.

As geradoras de vácuo WACV-10HT, WACV-15HR e WACV-ZOHR, são geradoras de vácuo de baixa pressão de alimentação de ar comprimido (3,5 bar), de fluxo de vácuo baixo (25,54 e 88 l/min respectivamente), e pressão negativa alta (-91 kPa). As geradoras de vácuo da série WACV necessitam de silenciador de escape para reduzir o ruído.

Ref.: Silenciador	Rosca	Geradores
7118	1/8"	WACV-05, ACV-10
7114	1/4"	WACV-15
7112	1/2"	WACV-20
7134	3/4"	WACV-25, ACV-30

REFERÊNCIA	A	B	C	D	E (SEXT.)	F	G	H	Ø I	J	K	L
WACV-10HS	45	32	16	10	14	14	20	4,5	4,5	1/8"BSP	10	1/8"BSP
WACV-15HS	63	32	20	11	17	20	25	5	4,5	1/4"BSP	15	1/4"BSP
WACV-20HS	85	40	27	15	24	28	32	7	6,2	3/8"BSP	20	1/4"BSP
WACV-25HS	110	51	32	19	27	31	50	5,5	6,2	1/2"BSP	10	1/2"BSP
WACV-30HS	118	51	42	20	27	33	50	5,5	6	3/4"BSP	20	1/2"BSP

WACV - 10 HS (1 = 1/8" BSP); (2 = 1/8" BSP); (3 = 1/8" BSP)
WACV - 15 HS (1= 1/4" BSP); (2 = 1/4" BSP); (3 = 1/4" BSP)
WACV - 20 HS (1 = 1/4"BSP); (2 = 3/8" BSP); (3 = 1/2" BSP)
WACV - 25 HS (1 = 1/2" BSP); (2 = 1/2" BSP); (3 = 3/4" BSP)
WACV - 30 HS (1 = 1/2" BSP); (2 = 3/4" BSP); (3 = 3/4" BSP)

WACV (Standard)

WACV - **CK (com interruptor de pressão)

(1) = Alimentação de Ar Comprimido (pressão).

(2) = Sucção (vácuo).

(3) = Exaustão (escape de ar comprimido); usar silenciador de escape.

Gabarito (Explicativo)

WACV - 05 H S CK

05	H	S	CK
1	2	3	4

1- Diâmetro do orifício do bocal;
2- Máxima pressão de vácuo;
3- Pressão ideal (de alimentação);
4- Interruptor de pressão.

Em branco - sem interruptor
CK - com interruptor de pressão ajustável

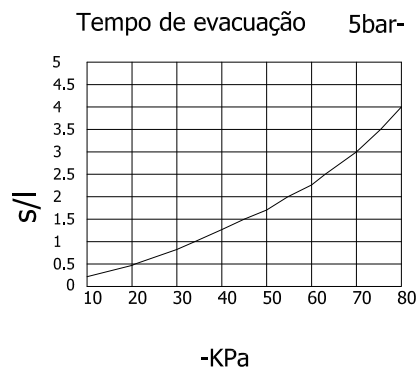
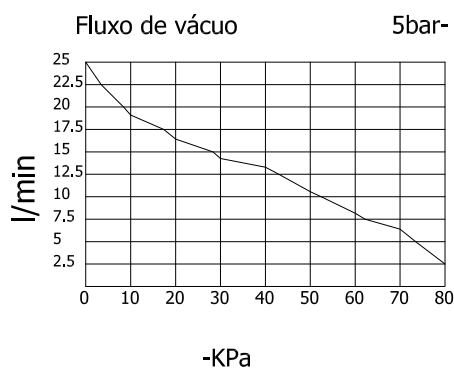
Nota: Nas geradoras com orifício do bocal igual a 3mm, não é disponível a versão com interruptor de pressão.

Geradora de Vácuo Série WACV - 10 HS (Sem interruptor / Alto Vácuo)

Características Técnicas

Conexão	alimentação 1/8" BSP
	sucção 1/8"
	exaustão 1/8"
Diâmetros dos Orifícios (do Bocal)	1 mm
Fluxo no Vácuo	27 l/min.
Máxima Pressão (-) no Vácuo	- 92 KPa
Pressão (ideal) de Alimentação	5 bar
Consumo de Ar Comprimido	44 l/min.
Temperatura de Trabalho	0º C a 60º C (não congelar)
Fluido	ar comprimido filtrado
Peso	80 g

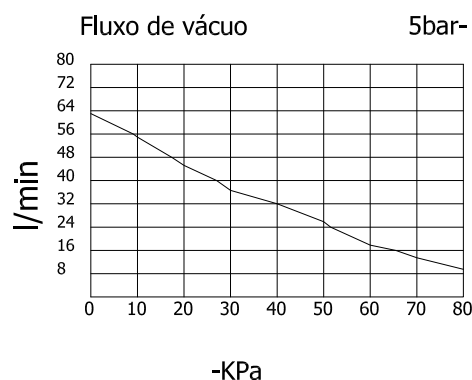
Materiais

Corpo	Alumínio
Bocal	Latão
Silencioso	PE (Polietileno)

Geradora de Vácuo Série WACV - 15 HS (Sem interruptor / Alto Vácuo)

Características Técnicas

Conexão	alimentação 1/4" BSP
	sucção 1/4"
	exaustão 1/4"
Diâmetros dos Orifícios (do Bocal)	1,5 mm
Fluxo no Vácuo	63 l/min.
Máxima Pressão (-) no Vácuo	- 92 KPa
Pressão (ideal) de Alimentação	5 bar
Consumo de Ar Comprimido	100 l/min.
Temperatura de Trabalho	0º C a 60º C (não congelar)
Fluido	ar comprimido filtrado
Peso	140 g

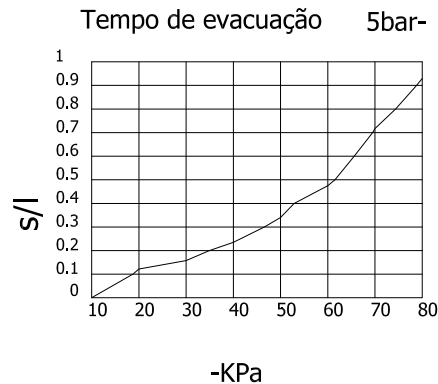
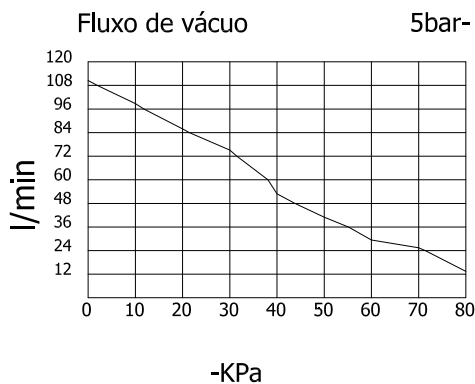
Materiais

Corpo	Alumínio
Bocal	Latão
Silencioso	PE (Polietileno)

Geradora de Vácuo Série WACV - 20 HS (Sem interruptor / Alto Vácuo)

Características Técnicas

Conexão	alimentação 1/4" BSP
	sucção 3/8"
	exaustão 1/2"
Diâmetros dos Orifícios (do Bocal)	2 mm
Fluxo no Vácuo	110 l/min.
Máxima Pressão (-) no Vácuo	- 92 KPa
Pressão (ideal) de Alimentação	5 bar
Consumo de Ar Comprimido	180 l/min.
Temperatura de Trabalho	0º C a 60º C (não congelar)
Fluido	ar comprimido filtrado
Peso	350 g

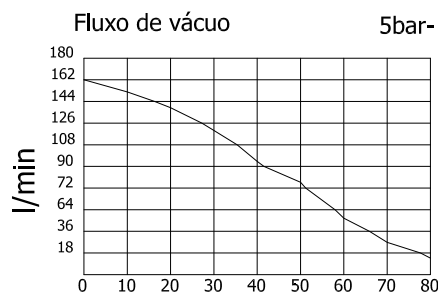
Materiais

Corpo	Alumínio
Bocal	Latão
Silencioso	PE (Polietileno)

Geradora de Vácuo Série WACV - 25 HS (Sem interruptor / Alto Vácuo)

Características Técnicas

Conexão	alimentação 1/2" BSP
	sucção 1/2"
	exaustão 3/4"
Diâmetros dos Orifícios (do Bocal)	2,5 mm
Fluxo no Vácuo	160 l/min.
Máxima Pressão (-) no Vácuo	- 92 KPa
Pressão (ideal) de Alimentação	5 bar
Consumo de Ar Comprimido	265 l/min.
Temperatura de Trabalho	0º C a 60º C (não congelar)
Fluido	ar comprimido filtrado
Peso	730 g

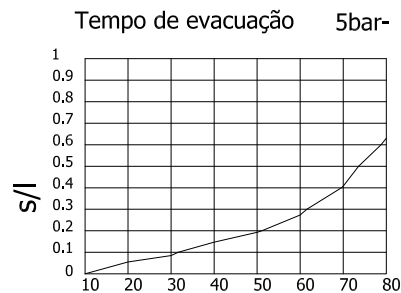
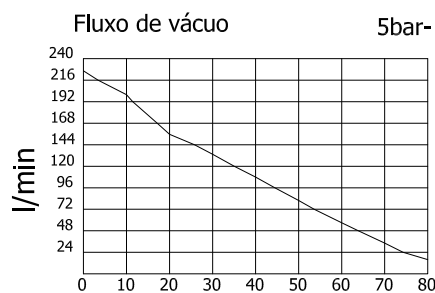
Materiais

Corpo	Alumínio
Bocal	Latão
Silencioso	PE (Polietileno)

Geradora de Vácuo Série WACV - 30 HS (Sem interruptor / Alto Vácuo)

Características Técnicas

Conexão	alimentação 1/2" BSP
	sucção 3/4"
	exaustão 3/4"
Diâmetros dos Orifícios (do Bocal)	3 mm
Fluxo no Vácuo	225 l/min.
Máxima Pressão (-) no Vácuo	- 92 KPa
Pressão (ideal) de Alimentação	5 bar
Consumo de Ar Comprimido	385 l/min.
Temperatura de Trabalho	0º C a 60º C (não congelar)
Fluido	ar comprimido filtrado
Peso	870 g

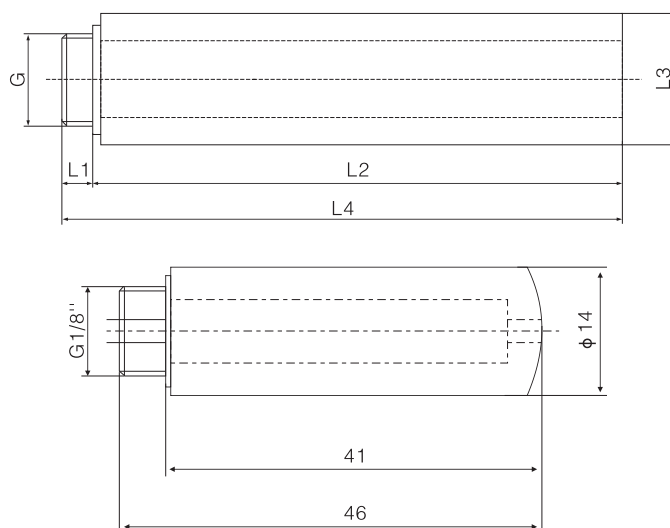
Materiais

Corpo	Alumínio
Bocal	Latão
Silencioso	PE (Polietileno)

Silenciadores para uso nas Geradoras de Vácuo da Série WACV

Estes silenciadores são usados nas Geradoras de Vácuo da Série WACV para reduzir o ruído decorrente do escape de ar comprimido quando do funcionamento destas geradoras.

REFERÊNCIA	L1	L2	L3	L4	G	Peso (g)
ABS01	5	41	Φ14	46	G1/8''	3
ABS02	8	65	Φ20	73	G1/4''	20
ABS03	8	64	Φ24	72	G3/8''	25
ABS04	7	121	Φ30	128	G1/2''	35
ABS06	7	119	Φ40	126	G3/4''	55
ABS10	7	119	Φ49	126	G1''	175

Estes silenciadores estão disponíveis em 6 (seis) tamanhos: de 1/8" a 1".

Dimensional (mm)

Estes silenciadores são para uso exclusivo nas Geradoras de Vácuo ; não devem ser usados em válvulas de escape rápido ou escape de qualquer outro tipo de válvula que não em Geradoras de Vácuo da Série WACV .

Ventosas

As ventosas são utilizadas para aspirar e fixar peças com superfícies lisas, irregulares, onduladas e inclinadas; para cada tipo de superfície existe uma ventosa adequada, tanto no que se refere ao formato da ventosa, quanto no que se refere ao material construtivo da mesma. O tipo mais comum de ventosa utilizado na fixação e transporte de cargas que apresentam superfície planas ou ligeiramente curvas, é a ventosa padrão. A ventosa padrão é produzida em diferentes formas e tamanhos, que variam de acordo com a sua aplicação.

Características Técnicas	
Diâmetros	5 a 300 mm
Temperatura	-10ºC a +180ºC
Tipos	6 séries

Materiais	
Ventosa	Buna-N, Silicone ou Termoplástico

Aplicações:

Os diversos modelos de ventosas, produzidos com materiais apropriados, várias formas e diferentes detalhes de montagem, permitem as mais variadas aplicações, em qualquer condição de trabalho; movimentação de cargas, manipulação de peças frágeis, manipulação de peças com temperatura elevada, operações que requerem condições de higiene, movimentação de peças muito pequenas e movimentação de materiais com superfíceis lisas, com um alto grau de confiabilidade no manuseio.

MODELO	CONEXÃO	DIÂMETRO DA VENTOSA	ÁREA (cm^2)	VOLUME DA VENTOSA (cm^3)	FORÇA DE LEVANTAMENTO	
					HORIZONTAL EM (N)	VERTICAL EM (N)
MOD 1	1/8” BSP	15	1,8	1,5	6	3
MOD 2	1/8” BSP	30	7,1	2,7	25	12
MOD 3	1/4” BSP	55	23,7	11	74	27
MOD 4	1/4” BSP	75	44,2	30	160	80
MOD 5	1/4” BSP	100	78,5	68	280	140

Força de Levantamento (vertical): Pressão x Área x Coeficiente de Atrito x Fator de Segurança

Pressão: 4 bar (Pressão para atingir 75% de vácuo)
Área: conforme tabela acima.
Coeficiente de Atrito: 0,5 (75% do vácuo em superfície seca)
Fator de Segurança: 2

Força de Levantamento (na vertical): 50% da força de levantamento horizontal.

Direcionador de Spray

Ref.: VM5-00

Características Técnicas

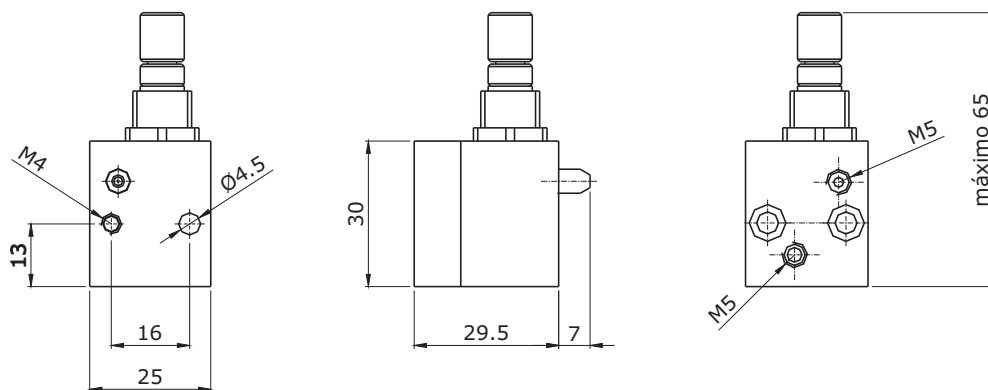
Conexão	M5
Pressão de Trabalho	3 a 8 bar
Viscosidade do Líquido	3ºE a 5ºE
Temperatura de Trabalho	máximo 60ºC
Consumo de ar a 6 bar	M5 = 16 l/min.

Materiais

Corpo	Alumínio
Mola	Inox
Tubo	latão
Guarnição	Buna-N

Aplicações:
Esta válvula é utilizada principalmente para borrifar líquido em aplicações como máquinas de serrar e esteiras. Trabalha com princípio de Venturi.

Dimensional

Direcionador de Spray - Ref.: V M5-00

Válvulas Rotativas

Projetadas para acionamento manual de atuadores de dupla e simples ação, de construção sólida, estas válvulas são compactas e duráveis. Têm internamente uma quantidade mínima de componentes móveis, o que diminui a sua manutenção. As válvulas rotativas são disponíveis com orifícios de conexão lateral ou na base, com roscas 1/8”, 1/4”, 3/8” ou 1/2” BSP. Os modelos normais são fornecidos com centro fechado na versão 4/3 vias CF.

Características Técnicas:

Conexão	1/8”, 1/4”, 3/8”, 1/2” ou 1" BSP
Vias/Posições	4/3 CF
Vazão a 7 bar	ver tabela abaixo
Pressão de Trabalho	0 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Atuador	Alavanca de 3 posições
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais:

Corpo	Alumínio
Êmbolo	Nylon
Vedações	Buna-N

Aplicações:
Os modelos normais são fornecidos em 3 posições definidas de fácil localização e posicionamento. Os modelos normais são fornecidos com centro fechado. Com esta válvula direcional, 4 vias centro fechado, em sua posição central, onde todos os canais estão fechados, é possível parar um cilindro em qualquer posição do seu curso.

N.B.: as posições de parada não têm precisão devido as propriedades do ar comprimido. Se houver mudança de carga na haste do cilindro, o êmbolo poderá mudar de posição.

REFERÊNCIA	CONEXÃO	Nº DE VIAS	PRESSÃO MÁXIMA (BAR)	VAZÃO	TEMPERATURA DE TRABALHO	ATUAÇÃO
HV1-14L01	1/4” BSP (Lateral)	4/3 vias	12	1710 l/min. a 7 bar	-20 a 80°C	Alavanca Manual
HV1-14L10	1/4” BSP (Lateral)	4/3 vias	12	710 l/min. a 7 bar	-20 a 80°C	Alavanca Manual
HV1-14L11	1/4” BSP (Lateral)	4/3 vias	12	1710 l/min. a 7 bar	-20 a 80°C	Alavanca Manual
HV1-01L	1” BSP (Lateral)	4/3 vias	12	4285 l/min. a 7 bar	-20 a 80°C	Alavanca Manual
HV8475 CF	1/2” BSP (Lateral)	4/3 vias	12	2100 l/min. a 7 bar	-20 a 80°C	Alavanca Manual
HV1-18L	1/8” BSP (Lateral)	4/3 vias	12	500 l/min. a 7 bar	-20 a 80°C	Alavanca Manual
HV1-14B	1/4” BSP (Base)	4/3 vias	12	710 l/min. a 7 bar	-20 a 80°C	Alavanca Manual
HV1-18-B	1/8” BSP (Base)	4/3 vias	12	500 l/min. a 7 bar	-20 a 80°C	Alavanca Manual

Dimensões

Válvula Alavanca Rotativa Lateral de 1/4" - HV1-14L01

Conexão: 1/4" BSP (Lateral)
Nº de Vias: 4/3 vias
Pressão Máxima: 12 bar
Vazão: 1710 l/min. a 7 bar
Temperatura de Trabalho: -20 a 80°C
Atuação: Alavanca Manual

Válvula Alavanca Rotativa Lateral de 1/4"- Acionamento Cerâmica - HV1-14L10

Conexão: 1/4" BSP (Lateral)
Nº de Vias: 4/3 vias
Pressão Máxima: 12 bar
Vazão: 710 l/min. a 7 bar
Temperatura de Trabalho: -20 a 80°C
Atuação: Alavanca Manual

Válvula Alavanca Rotativa Lateral de 1/4" - Acionamento Cerâmica - HV1-14L11

Conexão: 1/4" BSP (Lateral)
Nº de Vias: 4/3 vias
Pressão Máxima: 12 bar
Vazão: 1710 l/min. a 7 bar
Temperatura de Trabalho: -20 a 80°C
Atuação: Alavanca Manual

Válvula Alavanca Rotativa Lateral de 1" - HV1-01L

Conexão: 1" BSP (Lateral)
Nº de Vias: 4/3 vias
Pressão Máxima: 12 bar
Vazão: 4285 l/min. a 7 bar
Temperatura de Trabalho: -20 a 80°C
Atuação: Alavanca Manual

Válvula Alavanca Rotativa 4/3" e 1/2" - HV8475 CF

Conexão: 1/2" BSP (Lateral)
Nº de Vias: 4/3 vias
Pressão Máxima: 12 bar
Vazão: 2100 l/min. a 7 bar
Temperatura de Trabalho: -20 a 80°C
Atuação: Alavanca Manual

Válvula Alavanca Rotativa Lateral 1/8" - HV1-18L

Conexão: 1/8" BSP (Lateral)
Nº de Vias: 4/3 vias
Pressão Máxima: 12 bar
Vazão: 500 l/min. a 7 bar
Temperatura de Trabalho: -20 a 80°C
Atuação: Alavanca Manual

Válvula Alavanca Rotativa Base 1/4" - HV1-14B

Conexão: 1/4" BSP (Base)
Nº de Vias: 4/3 vias
Pressão Máxima: 12 bar
Vazão: 710 l/min. a 7 bar
Temperatura de Trabalho: -20 a 80°C
Atuação: Alavanca Manual

Válvula Alavanca Rotativa Base 1/8" - HV1-18-B

Conexão: 1/8" BSP (Base)
Nº de Vias: 4/3 vias
Pressão Máxima: 12 bar
Vazão: 500 l/min. a 7 bar
Temperatura de Trabalho: -20 a 80°C
Atuação: Alavanca Manual

Válvula de Pulso com Diafragma para Filtros de Mangas

As válvulas de pulso operadas por diafragma são válvulas de 2 vias, normalmente fechadas, de alta vazão e rápida abertura, que são usadas nos equipamentos anti-poluição para limpeza dos filtros de mangas. Disponíveis nas roscas de 1", 1 1/2" e 2 1/2" BSP e 2 1/2" NPT; disponíveis também com conexão de compressão integral de 1" e 1 1/2".

Ref.: RMF-Z-25

Descrição:
Válvula de pulso operada por diafragma; de alta vazão e rápida abertura; rosca G 1”.

Características Técnicas:

Conexão	G 1”
Orifício	Ø 25mm
Vias/Posições	2/2
Operação	Normalmente Fechada
Vazão (Kv-fator de fluxo)	17
Pressão de Trabalho	3,5 a 8,5 bar
Pressão Máxima	8,5 bar
Fluido	ar comprimido seco e filtrado
Pressão de Trabalho	-5ºC a +55ºC

Materiais:

Corpo	Alumínio Injetado
Diafragma e Vedações	Neoprene

Voltagens da Bobina	110 Vca, 220 Vca e 24 Vcc
Potência	18 W

Ref.: RMF-Z-40S

Descrição:
Válvula de pulso operada por diafragma; de alta vazão e rápida abertura; rosca G1 1/2”.

Características Técnicas:

Conexão	G 1 1/2”
Orifício	Ø 40 mm
Vias/Posições	2/2
Operação	Normalmente Fechada
Vazão (Kv-fator de fluxo)	45
Pressão de Trabalho	3 a 8 bar
Pressão Máxima	8,5 bar
Fluido	ar comprimido seco e filtrado
Pressão de Trabalho	-5ºC a +55ºC

Materiais:

Corpo	Alumínio Injetado
Diafragma e Vedações	Neoprene
Voltagens da Bobina	110 Vca, 220 Vca e 24 Vcc
Potência	22 W

Ref.: RMF-Z-625-A

Descrição:
Válvula de pulso operada por diafragma; de alta vazão e rápida abertura; rosca G 2 1/2”.

Características Técnicas:

Conexão	G 2 1/2”
Orifício	Ø 62 mm
Vias/Posições	2/2
Operação	Normalmente Fechada
Vazão (Kv-fator de fluxo)	70
Pressão de Trabalho	3 a 8 bar
Pressão Máxima	8,5 bar
Fluido	ar comprimido seco e filtrado
Pressão de Trabalho	-5ºC a +55ºC

Materiais:

Corpo	Alumínio Injetado
Diafragma e Vedações	Neoprene

Voltagens da Bobina	110 Vca, 220 Vca e 24 Vcc
Potência	22 W

Ref.: 0722N80

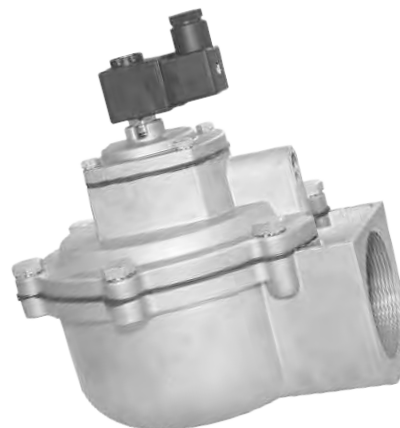
Descrição:
Válvula de pulso operada por diafragma; de alta vazão e rápida abertura; rosca G 2 1/2" NPT.

Características Técnicas:

Conexão	2 1/2" NPT
Orifício	Ø 65 mm
Vias/Posições	2/2
Operação	Normalmente Fechada
Vazão (Kv-fator de fluxo)	70
Pressão de Trabalho	3 a 7,5 bar
Pressão Máxima	7,5 bar
Fluido	ar comprimido seco e filtrado
Pressão de Trabalho	-5ºC a +65ºC

Materiais:

Corpo	Alumínio Injetado
Diafragma e Vedações	Neoprene

Voltagens da Bobina	110 Vca, 220 Vca e 24 Vcc
Potência	15 W

Ref.: RMF-25DD

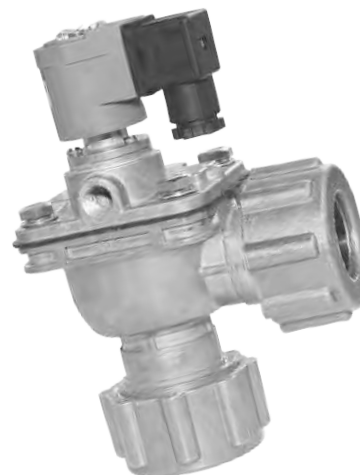
Descrição:
Válvula de pulso operada por diafragma; de alta vazão e rápida abertura; com Conexão de Compressão Integral.

Características Técnicas:

Conexão	1” / Conexão de Compressão Integral
Orifício	Ø 25 mm
Vias/Posições	2/2
Operação	Normalmente Fechada
Vazão (Kv-fator de fluxo)	17
Pressão de Trabalho	3 a 8 bar
Pressão Máxima	8 bar
Fluido	ar comprimido seco e filtrado
Pressão de Trabalho	-5ºC a +65ºC

Materiais:

Corpo	Alumínio Injetado
Conexões	Alumínio
Diafragma e Vedações	Neoprene

Voltagens das Bobina	220 / 240 V - 50 / 60 Hz
Potência	25 W

Ref.: RMF-45DD

Descrição:
Válvula de pulso operada por diafragma; de alta vazão e rápida abertura; com Conexão de Compressão Integral.

Características Técnicas:

Conexão	1” 1/2" Conexão de Compressão Integral
Orifício	Ø 40 mm
Vias/Posições	2/2
Operação	Normalmente Fechada
Vazão (Kv-fator de fluxo)	43
Pressão de Trabalho	3 a 7 bar
Pressão Máxima	8 bar
Fluido	ar comprimido seco e filtrado
Pressão de Trabalho	-5ºC a +55ºC

Materiais:

Corpo	Alumínio Injetado
Conexões	Alumínio
Diafragma e Vedações	Neoprene

Voltagens das Bobina	200 / 240 V - 50 / 60 Hz
Potência	25 W

Válvulas de Processo

As Válvulas de Processo são válvulas para aplicação em processos industriais; para abrir e fechar a passagem de um fluído; vapor de água, óleos leves, gases neutros, água ou ar comprimido; conforme as características técnicas de cada válvula.

Válvula Solenóide de Duas Vias - Ação Direta - Normalmente Fechada - G1/4" - 220 Vca

Ref.: 2W025-08

Características Técnicas:

Conexão	G1/4”
Pressão de Trabalho	0 a 7 bar
Orifício	2,5 mm
Vazão (Cv)	0,23
Temperatura de Trabalho	-5°C a +80°C

Materiais:

Corpo	Bronze
Vedações	NBR
Grau de Proteção	IP 67
Voltagens Disponíveis	24 Vdc, 110 Vca e 220 Vca

Instalação:
Montada em qualquer posição.

Aplicações:
Ar comprimido, água e óleos leves.

Recomendações de Uso:
- Instrumentação.
- Equipamentos odontológicos.
- Máquinas de lavanderia.
- Tratamento de água.
- Máquinas de bebidas.

Atenção / Cuidado:
Para uso em oxigênio a válvula deve ter tratamento especial (lavagem com desengraxante); se for o caso, consultar a fábrica e colocar no pedido esta condição de uso.

Válvula Solenóide de Duas Vias - Servo Operada - Para Alta Pressão - Normalmente Fechada - G1/2" - 220 Vca - Resposta Rápida

Ref.: KL55015

Características Técnicas:

Conexão	G1/2”
Pressão de Trabalho	até 50 bar
Viscosidade do Fluído	1 cSt (1 mm²/s)
Temperatura de Trabalho	-5°C a +80°C

Materiais:

Corpo	Latão
Bobina	Encapsulada
Voltagem Disponível	220 Vca

Instalação:
Montada na posição horizontal (entrada e saída) com o solenóide para cima.

Aplicações:
Apropriada para gases, água, acetileno e gás liquefeito.

Recomedações de Uso:
- Tratamento de água.
- Circuitos de gás liquefeito.
- Circuitos de aquecimento.
- Circuitos com uso de acetileno.

Válvula Solenóide de Duas Vias - Ação Direta - Normalmente Fechada - G1/4"- 220 Vca

Ref.: KLTJ-08

Características Técnicas:

Conexão	G1/4”
Pressão de Trabalho	de 0 a 10 bar
Orifício	2 mm
Vazão (Cv)	0,2
Temperatura de Trabalho	de 5 a 150° C

Materiais:

Corpo	Latão
Vedações	NBR, EPDM
Grau de Proteção	IP 65
Voltagens Disponíveis	24 Vdc e 220 Vca

Instalação:
Montada em qualquer posição.

Aplicações:
*Válvula de Vapor Especial para Passar - Com regulagem de Fluxo.

Recomedações de Uso:
- Válvula para uso em vapor com regulagem de fluxo especial para passadeiras a vapor.
- Ferro a vapor.
- Banhos a vapor.
- Esterelizadores.
- Equipamentos para lavanderias.
- Modelagem.

Válvulas Solenóide de Duas vias - Servo Pilotadas (Pistão) - Normalmente Fechadas - G1/2", G3/4", G1", G1 1/2" e G2"

Ref.:

US-15............................G1/2”
US-20............................G3/4”
US-25............................G1”
US-40............................G1 1/2”
US-50............................G2”

Características Técnicas:

Conexão	G1/2", G3/4", G1", G1 1/2” e G2”
Pressão de Trabalho	0,1 a 15 bar
Viscosidade do Fluido	20 cSt
Pressão Máxima	15 bar
Temperatura de Trabalho	-5°C a 185°C
Diâmetro do Orifício (mm)	G1/2" = 15
	G3/4" = 20
	G1" = 25
	G1 1/2"= 40
	G2" = 50
Vazão (Kv)	G1/2” = 4,8
	G3/4” = 5
	G1” = 12
	G1 1/2” = 29
	G2” = 48

Materiais:

Corpo	Bronze
Vedações	PTFE (Teflon)
Grau de Proteção	IP 67
Voltagens Disponíveis	24 Vdc, 110 Vca e 220 Vca

Instalação:
Montada na posição horizontal (entrada e saída) com o solenóide para cima.

Aplicações:
Ar comprimido, água, vapor de aguá, ácido fraco e alcalóide.

Atenção / Cuidado:
Para uso com oxigênio a válvula deve ter tratamento especial (lavagem com desengraxante) se for o caso, consultar a fábrica e colocar observação no pedido.

Recomedações de Uso:
- Equipamentos de lavanderia
- Equipamentos hidráulicos e pneumáticos
- Compressores
- Bombas
- Secadores
- Transportadores pneumáticos
- Irrigação
- Tratamento de água
- Equipamentos a vapor
- Circuitos de aquecimento
- Redes de distribuição de vapor de água

Valvulas Solenóide de Duas Vias - Servo Operadas - (Diafragma) - Normalmente Fechadas - G3/8", G1/2",G3/4", G1", G1 ½" e G2"

Ref.:

2W160-10................G3/8"
2W160-15................G1/2"
2W200-20................G3/4"
2W250-25................ G1"
2W400-40................ G1 1/2"
2W500-50................ G2"

Características Técnicas:

Conexão	G3/8", G1/2", G3/4", G1", G1 1/2" e G2"
Pressão de Trabalho	Ar e gás inerte = de 0,3 a 10 bar
	água = de 0,3 a 7 bar
	óleos leves (20 cSt) = de 0,3 a 9 bar
Temperatura de Trabalho	-5°C a 80°C
Diâmetro do Orifício (mm)	G3/8" = 10
	G1/2" = 15
	G3/4" = 20
	G1" = 25
	G1 1/2"= 40
	G2" = 50
Vazão (Kv)	G3/8" = 4
	G1/2" = 4,8
	G3/4" = 5
	G1" = 12
	G1 1/2" = 29
	G2" = 48

Recomedações de Uso:
- Equipamentos de lavanderia.
- Compressores.
- Bombas.
- Transportadores pneumáticos.
- Irrigação.
- Tratamento de água.

Materiais:

Corpo	Latão
Vedações	NBR
Grau de Proteção	IP 67
Voltagens Disponíveis	24 Vdc e 220 Vca

Instalação:
Montadas em qualquer posição.

Aplicações:
Ar, gás inerte, água e óleos leves.

Atenção / Cuidado:
Para uso com oxigênio a válvula deve ter tratamento especial (lavagem com desengraxante) se for o caso, consultar a fábrica e colocar observação no pedido.

Válvulas Solenóides de Ação Direta - 3/2 vias - Tipo Universal - G1/8" e G1/4"

Ref.:

VX33-06............................G1/8”
VX33-08............................G1/4”

Características Técnicas:

Conexão	G1/8" e G1/4”
Pressão de Trabalho / Universal	de 0 a 4 bar em 220 Vca
	de 0 a 3 bar em 24 Vdc
Vazão (Cv)	0,21
Temperatura de Trabalho	-5°C a +85°C

Materiais:

Corpo	Latão
Vedações	NBR
Grau de Proteção	IP 67
Voltagens Disponíveis	24 Vdc e 220 Vca

Instalação:
Montada em qualquer posição.

Aplicações:
Ar comprimido, gases neutros, água, vácuo e óleos leves.

Recomedações de Uso:
- Sistemas automatizados
- Sistemas de dosagem
- Instrumentação
- Operadores piloto
- Equipamentos de lavanderia
- Compressores
- Tratamento de água
- Secadores de ar

Atenção / Cuidado:
Para uso com oxigênio a válvula deve ter tratamento especial (lavagem com desengraxante) se for o caso, consultar a fábrica e colocar observação no pedido.

Normalmente Fechada:
- Pressão em 2 bloqueada, fluxo livre de 1 para 3 (desenergizada);
Energizada: pressão de 2 para 1, escape 3 bloqueado.

Normalmente Aberta:
- Pressão em 3 para 1, escape 2 bloqueado (desenergizada);
Energizada: pressão 3 bloqueada, fluxo livre de 1 para 2.

Universal:
- Pressão em qualquer conexão, pode operar como NF ou NA. Seu funcionamento não depende da pressão de linha, operando de zero ao máximo da pressão especificada

Válvulas de Assento Inclinado - Normalmente Fechadas - Pilotadas (Corpo Inoxídavel - Vedação em Teflon)

Ref.:

KLJZF-15..........................1/2" NF
KLJZF-20.......................... 3/4" NF
KLJZF-25..........................1" NF
KLJZF-40..........................1 1/2" NF
KLJZF-50.......................... 2" NF

Características Técnicas:

Conexão	G1/2", G3/4", G1", G1 ½", G2”
Orifício de Pilotagem	G1/4”
Pressão de Trabalho	G1/2" = de 0 a 16bar
	G3/4" = de 0 a 11 bar
	G1" = de 0 a 11 bar
	G1 1/2”= de 0 a 12,5 bar
	G2” = de 0 a 10 bar
Vazão (Kv	G1/2" = 4,2 (68 l/min)
	G 3/4" = 8 (133 l/min)
	G1" = 19 (317 l/min)
	G1 1/2" = 42 (700 l/min)
	G2" = 55 (917 l/min)
Pressão Mín. e Máx. de Pilotagem	G1/2" = 3,9 a 10 bar
	G3/4" = 3,9 a 10 bar
	G1" = 4,2 a 10 bar
	G1 1/2" = 4,4 a 10 bar
	G2" = 4 a 10 bar
	G2" = 4 a 10 bar
Temperatura Ambiente	- 10°C a +60°C
Temperatura de Trabalho do Fluído	- 10°C a +180°C
Temperatura do Fluído de Pilotagem	- 10°C a +60°C
Vias/Posições	2/2 NF (Normalmente fechada)
Diâmetro do Orifício de Passagem (mm)	G1/2" = 15
	G3/4" = 20
	G1" = 25
	G1 1/2"= 40
	G2" = 50

Materiais:

Corpo	Aço Inoxidável AISI 316 L
Vedação do Obturador	PTFE (Teflon)
Direção de Fluxo	NF - normalmente fechada; entrada sob obturador ou sobre o obturador.

Apresentação:

- Válvula de Assento Inclinado de comando por pressão; corpo em aço inox. ; roscas G1/2”, G3/4”, G1”, G11/2” e G2”.
- Alta vazão devido a construção do seu corpo com assento inclinado.
- Anti-golpe de ariete, quando a entrada do fluído for sob o obturador.
- Pode ser aplicada em ar comprimido, gases neutros, óleos leves e vapor de água .

Recomedações de Uso:

- Redes de distribuição de vapor.
- Fluídos com partículas sólidas.
- Tratamento de efluentes industriais.
- Equipamentos de lavação e limpeza industrial.
- Aplicação envolvendo fluídos sujos e muito viscosos.
- Fabricação de poliestireno (termoformagem).
- Circuitos de refrigeração e aquecimento.
- Controles automáticos em plantas industriais.
- Equipamentos a vapor.
- Máquinas texteis.
- Dosagem.

Obs.: ***evita golpe de ariete quando montada em contra fluxo.

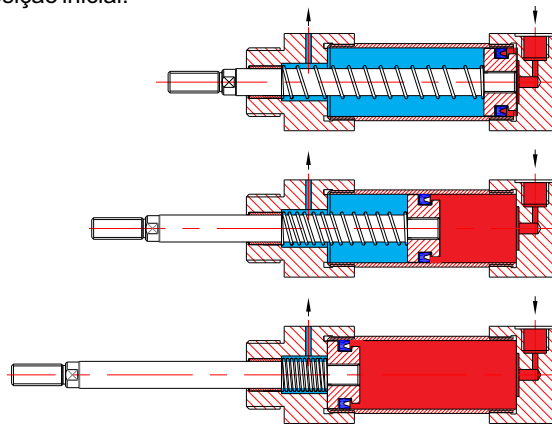
***** Para vapor em cadência elevada, recomendado entrada sobre o obturador.**

Cilindros Pneumáticos

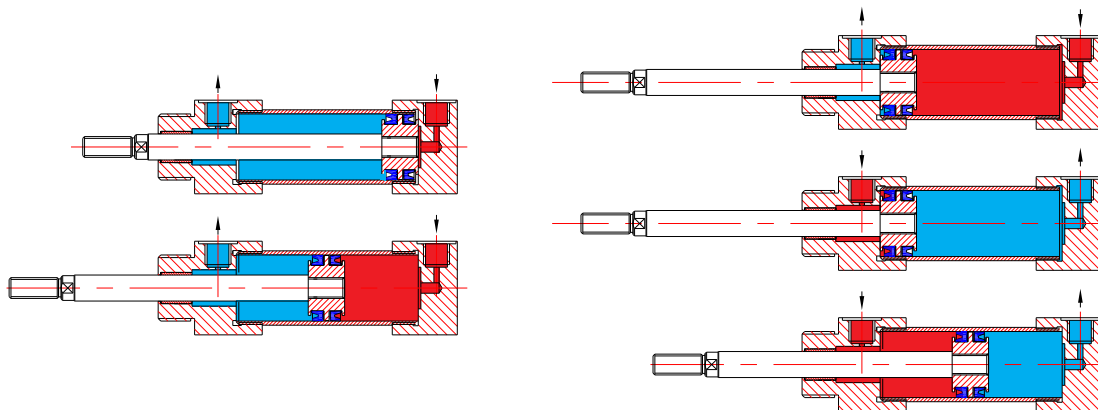
São dispositivos que transformam a energia potencial do ar comprimido em energia cinética, agindo linearmente. São produzidos diversos modelos e tamanhos de cilindros pneumáticos:

- Cilindros de Simples Ação
- Cilindros de Dupla Ação
- Cilindros com Haste Passante
- Cilindros Duplex Geminado
- Cilindros Duplex Contínuo

Cilindros de Simples Ação

Os cilindros de simples ação utilizam a ação do ar comprimido em um único sentido de movimento. São comandados por válvulas de 3 vias; por este motivo, este tipo de cilindro possui apenas um orifício por onde o ar comprimido entra e sai do seu interior; estes cilindros são dotados também de um pequeno orifício que serve de respiro, com a finalidade de impedir a formação de contra-pressão interna na câmara posterior a câmara de pressão; neste tipo de cilindro, o retorno é efetuado por ação de mola ou força externa; quando o ar comprimido é exaurido para a atmosfera, o êmbolo do cilindro retorna a posição inicial.

Obs.: um cilindro dupla ação também pode ser usado como cilindro de simples ação; o retorno pode ser feito através de um colchão de ar comprimido, que funciona como mola pneumática.

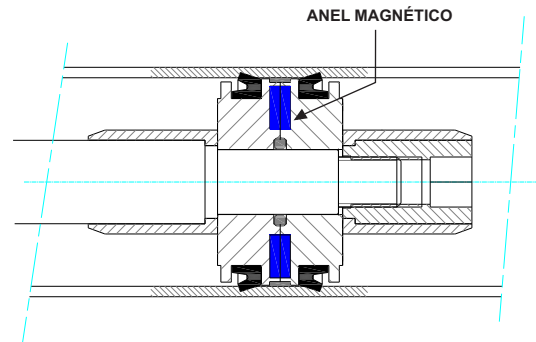
Cilindros de Dupla Ação

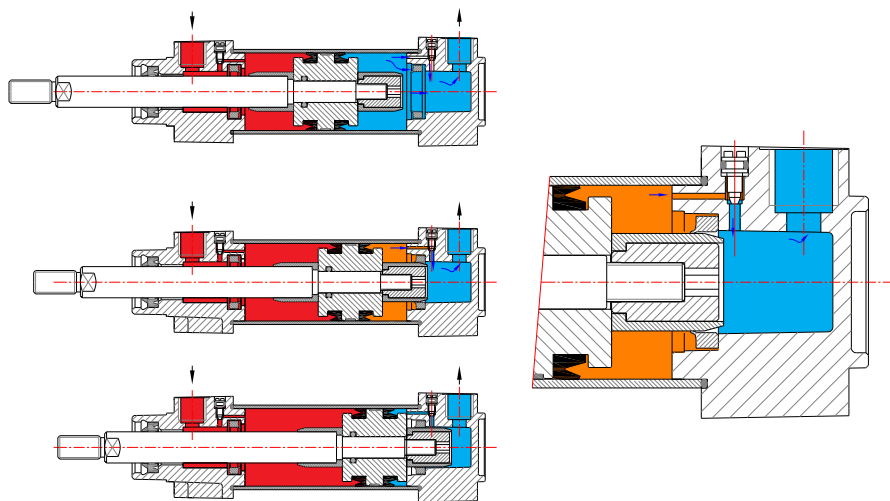
Os cilindros de dupla ação utilizam a ação do ar comprimido nos dois sentidos de movimento; avanço e retorno. São comandados por válvulas de 4 e 5 vias.

No cilindro de dupla ação o ar comprimido é admitido e liberado alternadamente por dois orifícios existentes nos cabeçotes, um no cabeçote dianteiro e o outro no cabeçote traseiro; quando o ar comprimido está sendo admitido em uma das câmaras, a outra está em comunicação com a atmosfera, o que faz com que o êmbolo se desloque no sentido do cabeçote que está em comunicação com a atmosfera. Esta operação é obtida através de uma válvula de 4 ou 5 vias.

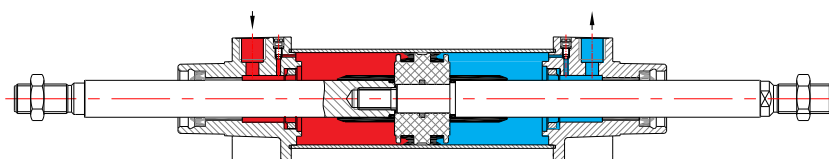
Êmbolo Magnético

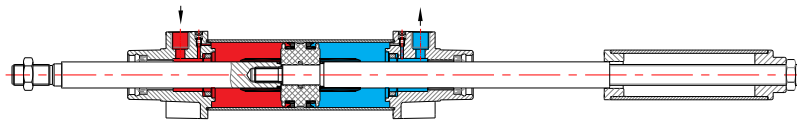
Cilindro com êmbolo magnético tem por finalidade atuar um ou mais sensores magnéticos do tipo reed switch ou similar, montado na parte externa do cilindro, este sinal elétrico é utilizado para comandar componentes do sistema. Os cilindros padronizados ou normalizados têm o objetivo de proporcionar intercambialidade entre as diferentes marcas de fabricantes de equipamentos pneumáticos a nível mundial.

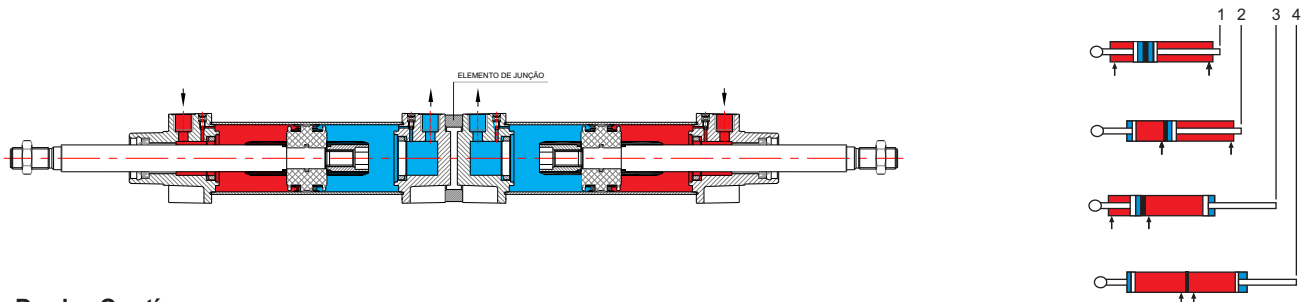
Versões Disponíveis:

- Cilindro de Dupla Ação com Amortecimento
- Cilindro com Haste Passante
- Cilindro de Haste Passante com Regulagem de Curso
- Cilindro Duplex Geminado
- Cilindro Duplex Contínuo

Cilindro de Dupla Ação com Amortecimento

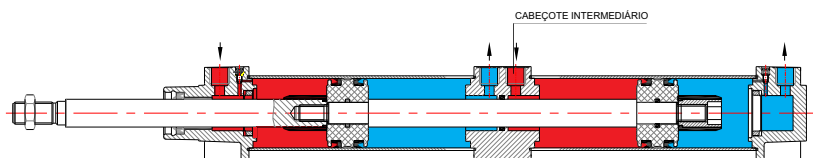
O cilindro de dupla ação com amortecimento de fim de curso foi projetado para absorver a energia cinética das massas em movimento no final de curso, evitando o choque entre o cabeçote e o êmbolo do cilindro no final de cada curso.

Cilindro com Haste Passante

O cilindro com haste passante ou cilindro de haste dupla possui duas hastes unidas no mesmo êmbolo e conseqüentemente apresenta dois mancais de guias, um em cada cabeçote, o que oferece maior resistência as cargas laterais, proporcionando melhor alinhamento ao conjunto em que for montado.

Cilindro de Haste Passante com Regulagem de Curso

O cilindro de haste passante com regulagem de curso possibilita variar o curso do cilindro, conforme a necessidade, através de um mecanismo composto de porca e tubo, que encosta no cabeçote do cilindro limitando o curso.

Cilindro Duplex Geminado

O cilindro duplex geminado é a união de dois cilindros de dupla ação com entradas de ar independentes. Esta versão permite se obter até quatro posições distintas com precisão. Estas posições são obtidas através da combinação entre as entradas de ar comprimido e os cursos correspondentes.

Cilindro Duplex Contínuo

Esta versão é dotada de dois êmbolos unidos por uma haste comum e separados entre si por meio de um cabeçote intermediário; as entradas de ar são independentes. Por se tratarem de dois cilindros de dupla ação em série, em uma mesma camisa, e com os êmbolos atuando sobre uma mesma haste, o resultado é o somatório das forças produzidas individualmente por cada êmbolo, o que acontece tanto no avanço como no retorno do cilindro.

Ø mm	Curso mínimo - máximo (mm)
10	10 até 100
12	10 até 200
16	10 até 200
20	10 até 320
25	10 até 500
32	10 até 2000
40	10 até 2000
50	10 até 2000
63	10 até 2000
80	10 até 2000
100	10 até 2000
125	10 até 2000
160	10 até 2000
200	10 até 2000
250	10 até 1100

Disponiblidade:

- Cilindro Simples Ação e Dupla Ação

Diâmetros: 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160 200, 250, 300 e 320.
Cursos mínimo e máximo possíveis, conforme tabela ao lado.

Vedações:

Guarnições Estáticas: não deixam o ar vazar entre as superfícies que não têm movimento relativo.
Ex.: tubo x cabeçotes - haste x êmbolo.

Guarnições Dinâmicas: não deixam o ar vazar entre as superfícies que possuem movimento relativo.
Ex.: êmbolo x tubo - haste x mancal. As guarnições dinâmicas mais usadas são: "U" CUP, "L" CUP, "Z" e O´ring.

Tipo "U"

Têm como característica principal a montagem em êmbolo constituído de peça única, facilitando a sua montagem, porém têm a desvantagem de ficarem soltas dentro do rebaixo em que são alojadas, o que pode eventualmente, provocar dificuldades quando sujeitas a altas pressões. No entanto, se usadas dentro das pressões especificadas, as mesmas produzem uma vedação adequada, já que a vedação é auxiliada por esta pressão que age no interior do "U".

Tipo "L"

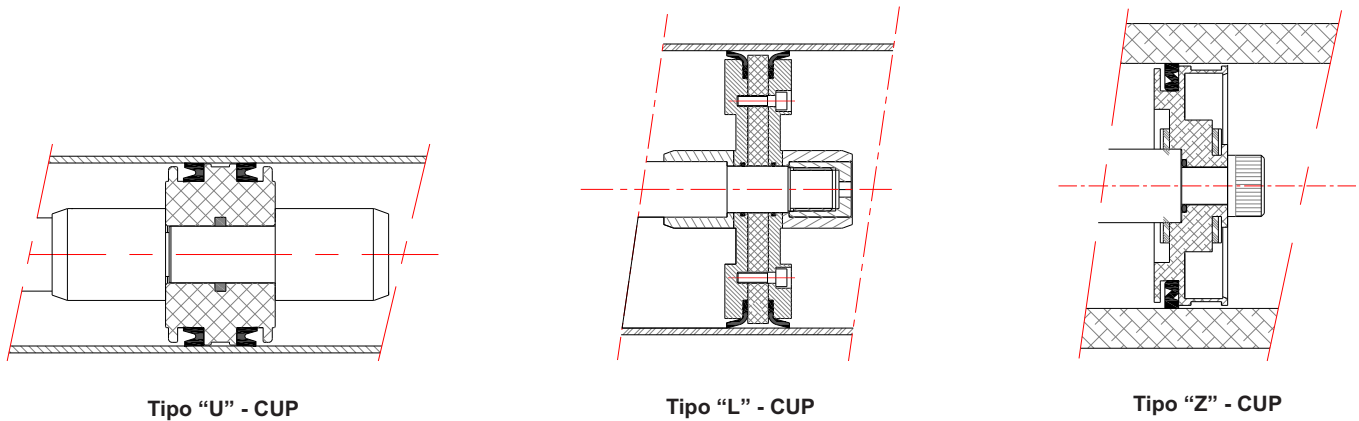
Este tipo de vedação é fixada no êmbolo, de modo a não sofrer alteração de posicionamento em relação ao mesmo. São utilizadas onde se utilizam pressões moderadas e elevadas. A vedação acontece quando a pressão interior do "L" força a mesma contra a parede do tubo do cilindro.

Tipo "Z"

Este tipo de guarnição tem como característica realizar a vedação nos dois sentidos com uma única peça, o que diminui consideravelmente o espaço ocupado pelo êmbolo dentro da camisa; por este motivo é usada nos cilindros compactos.

Tipo "U" - CUP

Tipo "L" - CUP

Tipo "Z" - CUP

Tipo "O" ring

Os anéis "O" rings são a forma mais simples e comum de vedação; são usados como vedação dinâmica e/ou estática. Atualmente, o seu uso na pneumática como vedação dinâmica, vem sendo substituído pelas guarnições acima citadas ("U" CUP, "L" CUP e "Z" CUP); os anéis "O" rings, devido a necessidade de sofrer uma pré-compressão para realizar a vedação desejada, quando sob pressão têm a tendência de serem esmagados e entrar na folga entre as duas superfícies; embora este problema seja contornado com o uso de anéis de encosto, o seu uso tem se reduzido para esta aplicação consideravelmente.

Materiais

Buna N..-10ºC a +80ºC
Poliuretano...-20ºC a +80ºC
Neoprene..-10ºC a +80ºC
Teflon..-30ºC a +180ºC
Viton...-10ºC a +180ºC

NB.: quando se fizer a especificação do material da guarnição, devemos levar em conta a temperatura de trabalho e a compatibilidade química com o fluido e o ambiente de trabalho.

Seleção de um Cilindro Pneumático

Para que possamos especificar um cilindro pneumático, precisamos partir de algumas informações básicas a saber:

a) Qual a força que o cilindro deverá desenvolver. Verifique se a aplicação da força é estática ou dinâmica.
b) Qual a pressão de trabalho disponível.
c) Qual o curso de trabalho.
d) Tipo de carga aplicada.
e) Tipo de montagem.
f) Tipo de haste.
g) Material das Guarnições.
h) Aplicação com sensor magnético.

Velocidade de deslocamento da haste do cilindro	Fator de Correção (Fc)
Lenta com carga aplicada somente no fim de curso	1,25
Lenta com carga aplicada em todo o desenvolvimento do curso	1,35
Rápida com carga aplicada somente no fim do curso	1,40
Rápida com carga aplicada em todo desenvolvimento do curso	1,50

Diâmetro do Cilindro (mm)	Diâmetro da Haste (mm)	Área Efetiva (mm²)		Força Teórica a 6 bar (N)	
		Avanço	Retorno	Avanço	Retorno
10	4	78,54	65,98	47,12	39,59
12	6	113,09	84,82	67,85	50,89
16	6	201,06	172,79	120,64	103,67
20	8	314,16	263,89	188,50	158,33
25	10	490,87	412,33	294,52	247,40
32	12	804,25	691,15	482,55	414,70
40	16	1256,64	1055,58	754,00	633,35
50	20	1963,50	1649,34	1178,10	989,60
63	20	3117,25	2803,10	1870,35	1681,86
80	25	5026,56	4535,68	3015,94	2721,41
100	25	7854,00	7363,12	4712,40	4417,87
125	32	12271,87	11467,62	7363,12	6880,57
160	40	20106,24	18849,60	12063,74	11309,76
200	40	31416,00	30159,36	18849,60	18095,2
250	50	49087,50	47124,00	29452,50	28274,0

$$F = \frac{P \times A}{10}$$

F = Força (N)
P = Pressão Manométrica (bar)
A = Área do Êmbolo (mm²)

Consumo de Ar Comprimido nos Cilindros

O cálculo do consumo de ar dos cilindros pneumáticos é muito importante para se determinar a capacidade dos compressores e da rede de ar comprimido.

$$C = \frac{A \times L \times nc \times (p1+1{,}013)}{1{,}013 \times 10^{6}}$$

C = Consumo de ar (l/seg)
A = Área efetiva do êmbolo (mm²)
nc = número de ciclos por segundo
p1 = pressão (bar)
L = curso (mm)

Tabela de Consumo de Ar para Cilindros Pneumáticos															
Cil.	**Pressão de serviço em bar**														
Ø	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
mm	**Consumo de ar em N l/cm de curso do cilindro**														
10	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011	0,012	0,012
12	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,015	0,016	0,017	0,018
16	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,032
20	0,006	0,009	0,012	0,016	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,034	0,037	0,040	0,043	0,047	0,050
25	0,010	0,015	0,019	0,024	0,029	0,034	0,039	0,044	0,049	0,053	0,058	0,063	0,068	0,073	0,078
32	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072	0,080	0,087	0,095	0,103	0,111	0,119	0,127
40	0,025	0,037	0,050	0,062	0,075	0,087	0,099	0,112	0,124	0,137	0,149	0,161	0,174	0,186	0,199
50	0,039	0,058	0,078	0,097	0,117	0,136	0,155	0,175	0,194	0,213	0,233	0,252	0,272	0,291	0,310
63	0,062	0,093	0,123	0,154	0,185	0,216	0,247	0,277	0,308	0,339	0,370	0,400	0,431	0,462	0,493
80	0,100	0,150	0,199	0,249	0,298	0,348	0,398	0,447	0,497	0,546	0,596	0,646	0,695	0,745	0,795
100	0,156	0,234	0,311	0,389	0,466	0,544	0,621	0,699	0,776	0,854	0,931	1,009	1,086	1,164	1,242
125	0,244	0,365	0,486	0,607	0,728	0,850	0,971	1,092	1,213	1,334	1,455	1,576	1,698	1,819	1,940
160	0,400	0,598	0,797	0,995	1,193	1,392	1,590	1,789	1,987	2,186	2,384	2,583	2,781	2,980	3,178
200	0,624	0,934	1,245	1,555	1,865	2,175	2,485	2,795	3,105	3,415	3,726	4,036	4,346	4,656	4,966
250	0,975	1,460	1,945	2,429	2,914	3,398	3,883	4,367	4,852	5,337	5,821	6,306	6,790	7,275	7,760
320	1,59	2,39	3,18	3,98	4,47	5,56	6,36	7,15	7,95	8,74	9,54	10,33	11,12	11,92	12,71

Cilindro			Haste		Peso (Kg)	
Ø mm	**Área**	**Conexão**	**Ø mm**	**Área**	**Curso Zero**	**Adicionar a cada 10mm de curso**
10	78,54	M5	4	12,56	0,039	0,003
12	113,10	M5	6	28,27	0,080	0,004
16	201,06	M5	6	28,27	0,050	0,005
20	314,16	G 1/8”	8	50,27	0,020	0,007
25	490,87	G 1/8”	10	78,54	0,240	0,012
32	804,25	G 1/8”	12	113,10	0,900	0,035
40	1256,64	G 1/4”	16	201,06	0,790	0,039
50	1963,50	G 1/4”	20	314,16	1,920	0,054
63	3117,25	G 3/8”	20	314,16	1,990	0,070
80	5026,55	G 1/2”	25	490,87	2,579	0,084
100	7853,98	G 1/2”	25	490,87	4,01	0,100
125	12271,88	G 1/2”	32	804,24	7,0	0,130
160	20106,24	G 3/4”	40	1256,64	12,1	0,210
200	31416,00	G 3/4”	40	1256,64	15,1	0,230
250	49087,50	G 1”	50	1963,50	26,4	0,410
320	80424,77	G 1”	63	3117,25	59,8	0,584

Tabelas de Conversões

Conforme explicado na seção “Sistema Internacional de Unidades SI”, a aplicação das unidades SI é fundamental, porém, algumas unidades do cotidiano são usuais.

Em função disso, apresentaremos a seguir tabelas de conversão das unidades mais importantes deste catálogo que correspondem às unidades utilizadas.

Comprimento

1mm = 0,03937 polegadas
1 polegada = 25,4 mm
1 m = 1.000 mm
1µm = 0,001 mm

Pressão

A unidade SI deduzida da pressão ou da tensão mecânica é Pascal (Pa) . 10^5 = 1 bar.

Dimensão básica: 1 Pa = 1 Nm^2 (1 bar = 1000.000 Pa)

1 bar = 100000 Pa = 1000 kPa = 14,5 psi
1 Pa = 0,00001 bar = 0,000145 psi
1 psi = 0,069 bar = 6897,8 Pa

bar	kpa	psi	psi	kpa	bar
0,0005	0,05	0,0073	0,007	0,05	0
0,001	0,10	0,0145	0,015	0,1	0,0010
0,005	0,5	0,0725	0,070	0,48	0,0048
0,01	1	0,145	0,150	1,04	0,0104
0,05	5	0,725	0,700	4,83	0,0483
0,069	6,9	1,000	1,000	6,90	0,0690
0,1	10	1,450	1,500	10,35	0,1035
0,25	25	3,625	3,000	20,70	0,2070
0,5	50	7,250	7,000	48,30	0,4830
0,75	75	10,875	10,000	69,00	0,690
1,0	100	14,500	15,000	103,50	1,0350
1,5	150	21,750	20,000	138,00	1,380
2,0	200	29,000	25,000	172,50	1,725
2,5	250	36,250	30,000	207,00	2,070
3,0	300	43,500	35,000	241,50	2,415
3,5	350	50,750	40,000	276,00	2,760
4,0	400	58,000	50,000	345,00	3,450
4,5	450	65,250	60,000	414,00	4,140
5,0	500	72,500	70,000	483,00	4,830
5,5	550	79,750	80,000	552,00	5,520
6,0	600	87,000	90,000	621,00	6,210
7,0	700	101,500	100,000	690,00	6,90
8,0	800	116,000	110,000	759,00	7,590
9,0	900	130,500	125,000	862,50	8,625
10,0	1000	145,000	150,000	1035	10,350
12,0	1200	174,000	175,000	1207,5	12,075
14,0	1400	203,000	200,000	1380	13,800
16,0	1600	232,000	225,000	1552,5	15,525
18,0	1800	261,000	250,000	1725	17,250
20,0	2000	290,000	300,000	2070	20,700

Temperatura

A unidade SI para temperatura é Kelvin como “grandeza” e não mais como “escala”. O grau Celsius pode ser usado só como indicação de escala. O ponto zero Celsius (0ºC) corresponde a 273,12K.

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}$$

Onde:

K = Kelvin
C = graus Celsius
F = Fahrenheit

Torque

Kpm > Nm > libras polegadas
1 Kpm = 9,81 Nm = 87,11 libras polegadas

Kpm	Nm	Libras Polegadas
0,010	0,0981	0,8711
0,050	0,4905	4,3550
0,1	0,981	8,7110
0,5	4,905	43,5550
1,0	9,810	87,1100
1,5	14,715	130,6650
2,0	19,620	174,2200
2,5	24,525	217,7750
3,0	29,430	261,3300
3,5	34,335	304,8850
4,0	39,240	348,4400
4,5	44,145	391,9950
5,0	49,050	435,5500
5,5	53,955	479,1050
6,0	58,860	522,6600
6,5	63,765	566,2150
7,0	68,670	609,7700
7,5	73,575	653,3250
8,0	78,480	696,8800
8,5	83,385	740,4350
9,0	88,290	783,9900
9,5	93,195	827,5450
10,0	98,100	871,1000
12,0	117,720	1045,3200
15,0	145,150	1306,6500
20,0	196,200	1742,2000

Força
1 Kgf = 9,81 N
1N = 0,102 Kgf

Volume
1 m³ = 1000 dm³ (l)
1 cm³ = 0,001 dm³
1 pe³ = 28,32 dm³

Potência
1 W (Nm/s) = 1,36. 10^{-3} CV
1 CV = 736 W
1Hp = 745,7 W

Energia
1 N.m (joule) = 0,278.10^6 Kwh
1 N.m = 0,102 Kgf.m
1 CV.h = 2,65.10^6 N.m

Vazão

QNn > CV

QNn l/min	CV	QNn l/min	CV	QNn l/min	CV
10	0,010	550	0,558	3500	3,556
50	0,051	600	0,609	4000	4,065
80	0,081	650	0,660	4500	4,573
100	0,102	700	0,711	5000	5,081
120	0,122	750	0,762	5500	5,589
150	0,152	800	0,813	6000	6,097
180	0,183	900	0,914	6500	6,605
200	0,203	1000	1,016	7000	7,113
250	0,254	1200	1,219	7500	7,621
300	0,305	1500	1,524	8000	8,130
330	0,335	1750	1,778	8500	8,638
400	0,407	2000	2,032	9000	9,146
450	0,457	2500	2,540	9500	9,654
500	0,508	3000	3,048	10000	10,162

L/min SCFM (Standard Cubic Feet/Minute)
1 l/min = 0,0353157 SCFM

Vazão de Ar l/min >SCFM		Vazão de Ar l/min >SCFM		Vazão de Ar l/min >SCFM	
10	0,353	650	22,955	4000	141,263
28,3	1,000	700	24,721	4500	159,921
50	1,766	750	26,487	5000	176,579
100	3,532	800	28,253	5500	194,237
150	5,297	900	31,784	6000	211,894
200	7,063	1000	35,316	6500	229,552
250	8,829	1200	42,379	7000	247,210
300	10,595	1500	52,974	7500	264,868
400	14,126	1750	61,803	8000	282,526
450	15,892	2000	70,631	8500	300,184
500	17,658	2500	88,289	9000	317,842
550	19,424	3000	105,947	9500	335,449
600	21,189	3500	123,605	10000	353,157

Curso Padrão

Ø mm	Curso Padrão (mm)																
	10	**15**	**20**	**25**	**30**	**40**	**50**	**80**	**100**	**125**	**160**	**200**	**250**	**300**	**320**	**400**	**500**
10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
12	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
16	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
25	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
32				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
40				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
50				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
63				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
80				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
100				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
125				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
160																	
200																	
250																	
320																	

Curso Mínimo e Máximo Possível

Ø mm	Curso mínimo - máximo (mm)
10	10 até 100
12	10 até 200
16	10 até 200
20	10 até 320
25	10 até 500
32	10 até 2000
40	10 até 2000
50	10 até 2000
63	10 até 2000
80	10 até 2000
100	10 até 2000
125	10 até 2000
160	10 até 2000
200	10 até 2000
250	10 até 1100
320	10 até 1100

Cilindros ISO 6431/VDMA 24562
Série CWE

Características Técnicas

Tipo	Dupla Ação com Amortecimento
	Ajustável
Diâmetros	32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160,
	200 e 250 mm
Pressão de Trabalho	Até 10 bar
Temperatura Ambiente	-10ºC a +80ºC (Bruna-N)
	-20ºC a +90ºC (Poliuretano)
	-10ºC a +150ºC (Viton)
Fluído	Ar comprimido filtrado

Materiais

Haste	Aço SAE 1045 Cromado ou
	Aço Inoxidável
Cabeçotes	Alumínio
Vedações	Buna-N (Ø 32 a 250 mm) ou
	Viton (Ø 32 a 200 mm)
Camisa	Tubo de Alumínio
Êmbolo	Alumínio
Sanfona de Proteção	Buna-N (Ø 32 a 125 mm)
	Trevira (Ø 160 a 250 mm)
Opcional	Tubo Amalgon (Ø 125, 160, 200 e 250)

* Pré Lubrificados

Versões Disponíveis

Tirantado
Tubo Perfilado cem canal para sensor
Haste Passante
Dupla Ação com Amortecimento Ajustável
Dúplex Geminado
Dúplex Contínuo

Tipos de Montagens

Básico
Flange Dianteira
Flange Traseira
Cantoneiras
Articulação Traseira Fêmea
Articulação Traseira Macho
Articulação Traseira Rotular
Munhão Dianteiro
MunhãoTraseiro
Munhão Central e Munhão Deslocável

Acessórios

Cantoneira
Flange Dianteira e Traseira
Articulação Traseira Fêmea
Articulação Traseira Macho
Munhão Dianteiro e Traseiro
Munhão Central e Munhão Deslocável
Ponteira
Ponteira Rotular
Sanfona de Proteção
Sensores Magnéticos

Cilindros ISO 6431/VDMA 24562
Série NCWE

Características Técnicas

Tipo	Dupla Ação com Amortecimento
	Ajustável
Diâmetros	32, 40, 50, 63, 80 e 100
Pressão de Trabalho	Até 10 bar
Temperatura Ambiente	-10ºC a +80ºC (Bruna-N)
	-10ºC a +150ºC (Viton-N)
Fluído	Ar comprimido filtrado

Materiais

Haste	Aço SAE 1045 Cromado ou
	Aço Inoxidável
Cabeçotes	Alumínio
Vedações	Buna-N (todos os diâmetros) ou
	Viton (todos os diâmetros)
Camisa	Tubo de Alumínio
Êmbolo	Alumínio
Sanfona de Proteção	Buna-N

* Pré Lubrificados

Versões Disponíveis

Tubo Perfilado sem canal para sensor
Tubo Perfilado com canal para sensor
Dupla Ação com Amortecimento Ajustável
Haste Passante
Dúplex Geminado
Dúplex Contínuo

Tipos de Montagens

Básico
Flange Dianteira
Flange Traseira
Cantoneiras
Articulação Traseira Fêmea
Articulação Traseira Macho
Articulação Traseira Rotular
Munhão Dianteiro
MunhãoTraseiro
Munhão Central e Munhão Deslocável

Acessórios

Cantoneira
Flange Dianteira e Traseira
Articulação Traseira Fêmea
Articulação Traseira Macho
Munhão Dianteiro e Traseiro
Munhão Central e Munhão Deslocável
Ponteira
Ponteira Rotular
Sanfona de Proteção
Sensores Magnéticos

Cilindros ISO 6431/VDMA 24562
Série CWU

Características Técnicas

Tipo	Dupla Ação com Amortecimento Ajustável
Diâmetros	32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250 e 320 mm
Pressão de Trabalho	Até 10 bar
Temperatura Ambiente	-10ºC a +80ºC (Bruna-N)
	-10ºC a +150ºC (Viton)
Fluído	Ar comprimido filtrado

Materiais

Haste	Aço SAE 1045 Cromado ou Aço Inoxidável
Cabeçotes	Alumínio
Vedações	Buna-N (Ø 32 a 320 mm) ou
Camisa	Tubo de Alumínio
Êmbolo	Alumínio
Sanfona de Proteção	Buna-N (Ø 32 a 125 mm)
	Trevira (Ø 160 a 320 mm)
Opcional	Tubo Analgon (Ø 125, 160, 200 e 250)

* Pré Lubrificados

Versões Disponíveis

Tiratando
Tubo Europa com canal para sensor
Tubo Perfilado sem canal para sensor
Dupla Ação com Amortecimento Ajustável
Haste Passante
Dúplex Geminado
Dúplex Contínuo

Tipos de Montagens

Básico
Flange Dianteira
Flange Traseira
Cantoneiras
Articulação Traseira Fêmea
Articulação Traseira Macho
Articulação Traseira Rotular
Munhão Dianteiro
MunhãoTraseiro
Munhão Central e Munhão Deslocável

Acessórios

Cantoneira
Flange Dianteira e Traseira
Articulação Traseira Fêmea
Articulação Traseira Macho
Munhão Dianteiro e Traseiro
Munhão Central e Munhão Deslocável
Ponteira
Ponteira Rotular
Sanfona de Proteção
Sensores Magnéticos

Tabela de Força do Cilindro

Seleção do Diâmetro do Cilindro:

1. Estabeleça a força necessária e a pressão de trabalho disponível.
2. Selecione a pressão de trabalho no topo da tabela.
3. Selecione a força teórica a 6 bar de pressão na tabela abaixo.
4. Leia o tamanho do diâmetro dos cilindros à esquerda da tabela.

Determine se é aplicação estática ou dinâmica nesta situação.
- Aplicação estática considerar os valores da tabela.
- Aplicação dinâmica, considerar mais 30% sobre os valores da tabela.

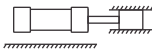
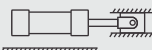
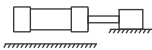
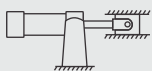
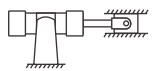
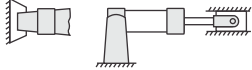
Cilindros de Dupla Ação:

FORÇAS TEÓRICAS (N)					
Diâmetro do Cilindro (mm)	Diâmetro da Haste (mm)	Área Efetiva (mm²)		Força Teórica A 6 bar (N)	
		Avanço	Retorno	Avanço	Retorno
8	4	50,26	37,7	30,16	22,61
10	4	78,54	65,98	47,12	39,59
12	6	113,10	84,82	67,85	50,89
16	6	201,06	172,79	120,64	103,67
20	8	314,16	263,89	188,50	158,33
25	10	490,87	412,33	294,52	247,40
32	12	804,24	726	482	435,6
40	16	1256,64	1143,54	754	686

$$F = \frac{P \times A}{10}$$

F = Força (N)
P = Pressão Manométrica (bar)
A = Área do Êmbolo (mm)

Consumo de Ar Comprimido nos Cilindros

O cálculo do consumo de ar comprimido nos cilindros pneumáticos é muito importante para se determinar a capacidade dos compressores e da rede de ar comprimido.

$$C = \frac{A \times L \times nc \times (p1+1{,}013)}{1{,}013 \times 10^6}$$

C = Consumo de ar (l/seg)
A = Área efetiva de êmbolo (mm²)
nc = número de ciclos por segundo
p1 = pressão (bar)
L = curso (mm)

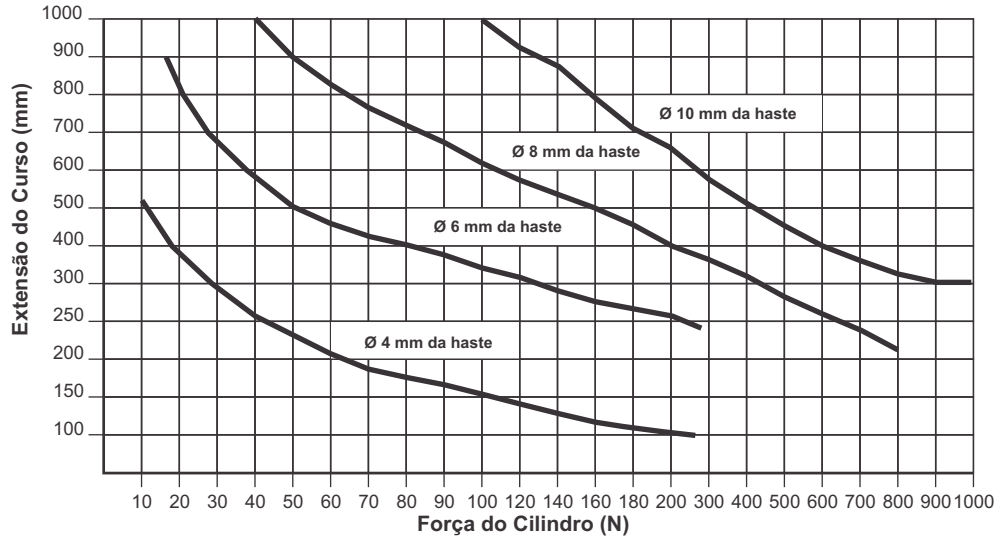
TABELA DE CONSUMO DE AR COMPRIMIDO PARA CILINDROS PNEUMÁTICOS															
Cil.	Pressão de serviço em bar														
Ø	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
mm	Consumo de ar em N l/cm de curso do cilindro														
8	0,001	0,0015	0,0020	0,0024	0,0030	0,0035	0,0040	0,0045	0,0050	0,0055	0,0060	0,0065	0,0070	0,0075	0,0080
10	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011	0,012	0,012
12	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,015	0,016	0,017	0,018
16	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,032
20	0,006	0,009	0,012	0,016	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,034	0,037	0,040	0,043	0,047	0,050
25	0,010	0,015	0,019	0,024	0,029	0,034	0,039	0,044	0,049	0,053	0,058	0,063	0,068	0,073	0,078
32	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072	0,080	0,087	0,095	0,103	0,111	0,119	0,127
40	0,025	0,037	0,050	0,062	0,075	0,087	0,099	0,112	0,124	0,137	0,149	0,161	0,174	0,186	0,199

Cilindro (Dupla Ação)			Haste		Peso (Kg)	
Ø mm	Área (mm²)	Conexão	Ø mm	Área (mm²)	Curso Zero	Adicionar a cada 10mm de curso
8	50,26	M5	4	12,56	0,038	0,003
10	78,54	M5	4	12,56	0,039	0,003
12	113,10	M5	6	28,27	0,080	0,004
16	201,06	M5	6	28,27	0,050	0,005
20	314,16	G 1/8”	8	50,27	0,020	0,007
25	490,87	G 1/8”	10	78,54	0,240	0,012
32	804,24	G 1/8”	12	113,1	0,900	0,035
40	1256,64	G 1/8”	16	201,06	0,790	0,039

Informações de Flambagem da Haste

Conexão da Ponta da Haste	Tabela do Fator do Curso	
	Aplicação	Fator do Curso
Fixo e rigidamente guiado	I	0,50
Pivotado e rigidamente guiado	II	0,70
Sutentado, mas não rigidamente guiado	III	2.00
Pivotado e rigidamente guiado	IV	1.00
Pivotado e rigidamente guiado	V	1.50
Pivotado e rigidamente guiado	VI	2.00

* Fator de curso deve ser modificado conforme aplicação.

Gráfico de Flambagem da Haste

A tabela da flambagem é baseada num fator de curso de 2.00 e um fator de segurança de 5.

Curso Padrão

Ø mm	Curso Padrão (mm)																
	10	15	20	25	30	40	50	80	100	125	160	200	250	300	320	400	500
8	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
10	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
12	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
16	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
20	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
25	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
32	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
40	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Curso Mínimo e Máximo Possível

Ø mm	Curso mínimo - máximo (mm)
08	10 até 100
10	10 até 200
12	10 até 200
16	10 até 200
20	10 até 300
25	10 até 300
32	10 até 500
40	10 até 500

Cilindros Mini ISO
Série CWM

Características Técnicas

Diâmetros	10, 12, 16, 20 e 25
Pressão de Trabalho	Até 10 bar
Temperatura Ambiente	-10ºC a +80ºC (Buna-N)
	-10ºC a +90ºC (PU)
	-10ºC a +150ºC (Viton)
Fluído	Ar comprimido filtrado,
	lubrificado ou não

Materiais

Haste	Aço Inoxidável
Cabeçotes	Alumínio
Vedações	PU ou Viton*
Camisa	Aço Inoxidável
Êmbolo	10, 12, 16 (Latão)
	20, 25 (Alumínio)

* Pré Lubrificados

Versões Disponíveis

Simples Ação com Amortecimento Fixo (Ø 10, 12, 16, 20 e 25 mm)
Dupla Ação com Amortecimento Fixo (Ø 10, 12 ,16, 20, e 25 mm)
Dupla Ação com Amortecimento Ajustável (Ø 25 mm)
Dupla Ação com Haste Passante e Amortecimento Ajustável (Ø 25 mm)

Acessórios

Cantoneira
Flange ISO
Munhão (Dianteiro ou Traseiro)
Articulação Traseira
Porca Pescoço
Ponteira Garfo
Ponteira Rotular
Porca da Haste
Sensores Magnéticos
Suporte para Sensores Magnéticos

Cilindros Mini ISO
Série CWMI

Características Técnicas

Diâmetros	8, 10, 12, 16, 20, 25, 32 e 40
Pressão de Trabalho	Até 10 bar
Temperatura Ambiente	-10ºC a +80ºC
Fluído	Ar comprimido filtrado,
	lubrificado ou não

Materiais

Haste	Aço SAE 1045 cromado ou
	aço inoxidável
Cabeçotes	Alumínio
Vedações	Buna-N
Camisa	Aço Inoxidável
Êmbolo	8, 10, 12 (Latão)
	16, 20, 25, 32, 40 (Alumínio)

* Pré Lubrificados

Versões Disponíveis

Simples Ação com Amortecimento Fixo (Ø 12, 16, 20 e 25 mm)
Dupla Ação com Amortecimento Fixo (Ø 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32 e 40 mm)
Dupla Ação com Amortecimento Ajustável (Ø 16, 20, 25, 32 e 40 mm)
Dupla Ação com Haste Passante e Amortecimento Ajustável (Ø 16, 20 e 25 mm)
Dupla Ação com Haste Passante e Amortecimento Fixo (Ø 16, 20 e 25 mm)

Acessórios

Cantoneira
Flange ISO
Munhão (Dianteiro ou Traseiro)
Articulação Traseira
Porca Pescoço
Ponteira Garfo
Ponteira Rotular
Porca da Haste
Sensores Magnéticos
Suporte para Sensores Magnéticos

Consumo de Ar Comprimido nos Cilindros

O cálculo do consumo de ar comprimido nos cilindros pneumáticos é muito importante para se determinar a capacidade dos compressores e da rede de ar comprimido.

$$C = \frac{A \times L \times nc \times (p1+1{,}013)}{1{,}013 \times 10^{6}}$$

C = Consumo de ar (l/seg)
A = Área efetiva do êmbolo (mm²)
nc = Número de ciclos por segundo
p1 = Pressão (bar)
L = Curso (mm)

Tabela de Consumo de Ar para Cilindros Pneumáticos															
Cil.	Pressão de serviço em bar														
Ø	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
mm	Consumo de ar em N l/cm de curso do cilindro														
12	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,015	0,016	0,017	0,018
16	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,032
20	0,006	0,009	0,012	0,016	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,034	0,037	0,040	0,043	0,047	0,050
25	0,010	0,015	0,019	0,024	0,029	0,034	0,039	0,044	0,049	0,053	0,058	0,063	0,068	0,073	0,078
32	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072	0,080	0,087	0,095	0,103	0,111	0,119	0,127
40	0,025	0,037	0,050	0,062	0,075	0,087	0,099	0,112	0,124	0,137	0,149	0,161	0,174	0,186	0,199
50	0,039	0,058	0,078	0,097	0,117	0,136	0,155	0,175	0,194	0,213	0,233	0,252	0,272	0,291	0,310
63	0,062	0,093	0,123	0,154	0,185	0,216	0,247	0,277	0,308	0,339	0,370	0,400	0,431	0,462	0,493
80	0,100	0,150	0,199	0,249	0,298	0,348	0,398	0,447	0,497	0,546	0,596	0,646	0,695	0,745	0,795
100	0,156	0,234	0,311	0,389	0,466	0,544	0,621	0,699	0,776	0,854	0,931	1,009	1,086	1,164	1,242

Cilindro			Haste		Peso (Kg)	
Ø mm	Área	Conexão	Ø mm	Área	Curso Zero	Adicionar a cada 10mm de curso
12	113,10	M5	6	28,27	0,0664	0,00143
16	201,06	M5	6	28,27	0,0694	0,00161
20	314,16	G 1/8”	8	50,27	0,1256	0,00249
25	490,87	G 1/8”	10	78,54	0,1541	0,00240
32	804,25	G 1/8”	12	113,10	0,1834	0,00305
40	1256,64	G 1/4”	16	201,06	0,2501	0,00368
50	1963,50	G 1/4”	20	314,16	0,4138	0,00528
63	3117,25	G 3/8”	20	314,16	0,6205	0,00707
80	5026,55	G 1/2”	25	490,87	1,1360	0,00832
100	7853,98	G 1/2”	25	490,87	1,4722	0,01132

Tabela de Força do Cilindro

Seleção do Diâmetro do Cilindro:

1. Estabeleça a força necessária e a pressão de trabalho disponível.
2. Selecione a pressão de trabalho no topo da tabela.
3. Selecione a força teórica a 6 bar de pressão na tabela abaixo.
4. Leia o tamanho do diâmetro dos cilindros à esquerda da tabela.

Determine se é aplicação estática ou dinâmica nesta situação.
- Aplicação estática considerar os valores da tabela.
- Aplicação dinâmica, considerar mais 30% sobre os valores da tabela.

Cilindros de Dupla Ação:

Diâmetro do Cilindro (mm)	Diâmetro da Haste (mm)	Área Efetiva (mm²)		Força Teórica a 6 bar (N)	
		Avanço	Retorno	Avanço	Retorno
12	6	113,09	84,82	67,85	50,89
16	8	201,06	150,79	120,64	90,49
20	10	314,16	235,62	188,50	141,37
25	10	490,87	412,33	294,52	247,40
32	12	804,25	691,16	482,55	414,70
40	12	1256,64	1143,55	754,00	686,13
50	16	1963,50	1762,44	1178,10	1057,46
63	16	3117,25	2916,19	1870,35	1749,71
80	20	5026,56	4712,40	3015,94	2827,44
100	20	7854,00	7539,84	4712,40	4523,90

$$F = \frac{P \times A}{10}$$

F = Força (N)
P = Pressão Manométrica (bar)
A = Área do Êmbolo (mm²)

Curso Padrão

Ø mm	Curso Padrão (mm)									
	5	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**40**	**50**	**60**	**80**
12	●	●	●	●	●	●	●			
16	●	●	●	●	●	●	●			
20	●	●	●	●	●	●	●	●		
25	●	●	●	●	●	●	●	●		
32	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
40	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
50		●	●	●	●	●	●	●	●	●
63		●	●	●	●	●	●	●	●	●
80		●	●	●	●	●	●	●	●	●
100		●	●	●	●	●	●	●	●	●

Curso Mínimo e Máximo Possível

Ø mm	Curso mínimo - máximo (mm)
12	5 até 200
16	5 até 200
20	5 até 200
25	5 até 200
32	5 até 300
40	5 até 300
50	5 até 300
63	5 até 300
80	5 até 400
100	5 até 400

Cilindros Compactos ISO 21287
Série CWP

Características Técnicas

Tipo	Dupla ação e simples ação
Diâmetros	12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80,100
Pressão de Trabalho	Até 10 bar
Conexão	M5 para Ø 12, 16, 20 e 25 mm
	G 1/8 para Ø 32, 40, 50, 63, 80 e 100 mm
Temperatura Ambiente	-10ºC a +80ºC (Buna-N)
	-10ºC a +150ºC (Viton)
Fluído	Ar Comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Haste	Aço SAE 1045 cromado ou aço inoxidável
Cabeçotes	Alumínio
Vedações	Buna N ou viton (vedação da haste: PU)
Êmbolo	12, 16, 20 e 25 (latão)
	32, 40, 50, 63, 80 e 100 (alumínio)
Corpo do Cilindro	Alumínio

Versões Disponíveis

Dupla Ação
(A) Simples Ação com Curso Limitado
Dupla Ação com Haste Passante

Acessórios

Cantoneira
Flange Dianteira
Flange Traseira
Articulação Traseira Fêmea
Articulação Traseira Macho
Suporte para Articulação Traseira Fêmea
Ponteira
Ponteira Rotular
Sensores Magnéticos

Cilindros Simples Ação:

(A) curso máximo para cilindros simples ação por mola no retorno:
Ø 12 mm, curso máximo = 10 mm.
Ø 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80 e 100, curso máximo = 25 mm.

FORÇA DE AVANÇO EM N A 6 BAR DE PRESSÃO			
Ø do Cilindro	**Força de Avanço**	**Ø do Cilindro**	**Força de Avanço**
Ø 12	60	Ø 40	705
Ø 16	110	Ø 50	1120
Ø 20	180	Ø 63	1800
Ø 25	270	Ø 80	2900
Ø 32	450	Ø 100	4515

Cilindros Compactos
Série CWD

Características Técnicas

Tipo	Dupla ação
Diâmetros	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 e 80
Pressão de Trabalho	Até 10 bar
Conexão	M5 para Ø 16, 20 e 25 mm
	G 1/8 para Ø 32, 40, 50, 63 e 80 mm
Temperatura Ambiente	-10ºC a +80ºC (Buna-N)
	-10ºC a +150ºC (Viton)
Fluído	Ar Comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Haste	Aço SAE 1045 cromado ou aço inoxidável
Cabeçotes	Alumínio
Vedações	Buna-N ou Viton
Êmbolo	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 e 80 (alumínio)
Corpo do Cilindro	Alumínio

Versão Disponível

Dupla Ação (Haste com rosca interna e externa)
Dupla Ação com Haste Passante

Cilindros Compactos
Série CWC

Características Técnicas

Tipo	Dupla Ação ou Simples Ação
Diâmetros	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80 e 100
Pressão de Trabalho	até 10 bar
Temperatura Ambiente	-10ºC a +80ºC (Buna-N)
	-10ºC a +150ºC (Víton)
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Haste	Aço SAE 1045 cromado OU
	Aço Inoxidável
Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N ou Víton
Êmbolo	Alumínio

Versões Disponíveis

Dupla Ação
Simples Ação Retorno Mola
Simples Ação Avanço por Mola
Haste Passante de Dupla Ação
Haste Passante Simples Ação Retorno por Mola
Haste Passante Simples Ação Avanço por Mola
Haste Passante Vazada
Anti-giro Dupla Ação
Anti-giro Simples Ação Avanço por Mola
Anti-giro Simples Ação Retorno por Mola

Opções de Haste

Rosca Interna
Rosca Externa Macho

Cilindros Leves
Série 1100

Características Técnicas

Tipo	Dupla Ação
Diâmetros	1/2”, 1, 1 1/2” e 2
Pressão de Trabalho	até 10 bar
Temperatura Ambiente	-10ºC a +80ºC (Buna-N)
	-10ºC a +150ºC (Viton)
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Haste	Aço SAE 1045 cromado ou
	Aço Inoxidável
Cabeçotes	Alumínio
Camisa	Alumínio
Êmbolo	Alumínio
Vedações	Buna-N ou Viton

Versões Disponíveis

Dupla Ação
Simples Ação
Dupla Ação Haste Passante
Dupla Ação com curso regulável

Tipo de Montagens

Frontal
Basculante Fêmea
Basculante Macho

Forças Teóricas (N)

Diâmetro do cilindro (pol.)	Diâmetro da haste (pol.)	Área efetiva (mm²)		Área teórica a 6 bar (N)	
		Avanço	Retorno	Avanço	Retorno
1/2"	1/4"	136,68	95,01	76,01	57,00
1"	5/16"	506,71	457,22	304,22	274,33
1 1/2"	5/8"	1140,09	942,16	684,6	565,30
2"	5/8"	2026,83	1828,90	1216,10	1097,34
	1"	2026,83	1520,12	1216,10	912,07

Cilindros
Série 2100

Características Técnicas

Tipo	Dupla Ação com e sem amortecimento ajustável
Diâmetros	1 1/2”, 2”, 2 1/2”, 3 1/4”, 4”, 5”, 6” e 8”
Pressão de Trabalho	até 10 bar
Temperatura Ambiente	-10ºC a +80ºC (Bun- N) -10ºC a +150ºC (Viton)
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado -10ºC a +150ºC (Viton)

Materiais

Haste	Aço SAE 1045 cromado ou Aço Inoxidável
Cabeçotes	Alumínio
Vedações	Buna-N ou Víton
Camisa	Alumínio
Êmbolo	Alumínio

Versões Disponíveis

Tirantado
Dupla Ação
Haste Passante
Duplex Contínuo
Duplex Geminado
Curso Regulável no Avanço
Hidráulico Baixa Pressão

Tipos de Montagens

Básico
Basculante Fêmea
Basculante Macho
Flange Dianteiro
Flange Traseiro
Tirantes com Extensão Dianteira
Tirantes com Extensão Traseira
Tirantes com Dupla Ação
Cantoneiras
Orelhas Laterais
Furos Laterais
Munhão Central
Munhão Traseiro
Munhão Dianteiro

Acessórios

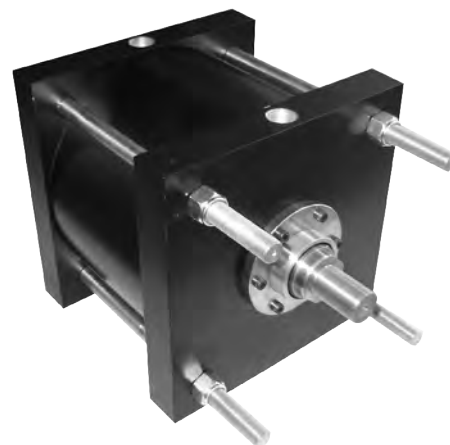
Base Articulação Fêmea
Base Articulação Macho
Articulação Fêmea
Articulação Macho
Ponteira Regulável
Garfo

Cilindros Extra Grandes
Série 3100

Características Técnicas

Tipo	Dupla Ação o/ e s/ amort. ajustável
Diâmetros	10” e 12”
Pressão de Trabalho	até 10 bar
Temperatura Ambiente	-10ºC a +80ºC (Buna-N)
	-10ºC a +150ºC (Víton)
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Haste	Aço SAE 1045 cromado ou
	Aço Inoxidável
Cabeçotes	Alumínio
Vedações	Buna-N ou Víton
Camisa	Tubo Alumínio
Êmbolo	Alumínio

Versões Disponíveis

Tirantado
Dupla Ação
Haste Passante
Duplex Contínuo
Duplex Geminado

Tipos de Montagens

Básico
Basculante Fêmea
Basculante Macho
Flange Dianteiro
Flange Traseiro
Cantoneiras
Extensão Tirantes - Dupla
Extensão Tirantes Dianteira
Extensão Tirantes Traseira
Cantoneiras
Orelhas Laterais
Furos Laterais com Rosca
Munhão Central

Obs.: ver grade de configuração.

Forças Teóricas (N)

Ø do cilindro	Ø da haste	bar	2,07	2,76	3,45	4,14	4,83	5,52	6,21	6,90	8,28	9,66	13,79	17,24	
		psig	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	200	250	300
10"	1 3/4"	Avanço	10493	13984	17485	20976	24477	27968	31469	34960	41952	48944	69871	87356	104841
		Retorno	10169	13553	16946	20339	23722	27115	30498	33891	40668	47454	67733	84679	101625
	2"	Retorno	10071	13425	16779	20143	23496	26850	30204	33568	40275	46993	67076	83865	100644
	2 1/2"	Retorno	9836	13111	16387	19662	22947	26223	29498	32773	39334	45885	65507	81894	98281
	100	Retorno	8865	11817	14769	17730	20682	23634	26585	29547	35450	41364	59045	73814	88592
12"	2"	Avanço	15102	20143	25173	30204	35245	40275	45316	50347	60418	70489	100624	125798	150971
		Retorno	14680	19584	24477	29370	34264	39157	44051	48944	58741	68528	97830	122297	146774
	2 1/2"	Retorno	14445	19260	24085	28900	33715	38530	43345	48160	57790	67429	96251	120336	144411
	100	Retorno	13474	17975	22467	26958	31449	35941	40432	44924	53916	62899	89788	112255	134712

Cilindros Fixadores

Características Técnicas

Tipo	Simples Ação
Diâmetros	1” e 2”
Pressão de Trabalho	até 10 bar
Temperatura Ambiente	-10ºC a +80ºC (Buna-N)
	-10ªC a +150ºC (Viton)
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Haste	Aço SAE 1045 cromado
Cabeçote	Alumínio
Corpo do Cilindro	Alumínio
Êmbolo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Versões Disponíveis

Simples Ação

Elementos Pneumáticos

Hydro-Check/Frenagem Hidráulica

Este produto foi projetado para proporcionar suavidade e precisão hidráulica a dispositivos e equipamentos pneumáticos, totalmente regulável; eliminando trepidações e vibrações, além de compensar variações na força requerida. O Hidro-check pode ser montado em qualquer posição, podendo ainda ser preparado para regular o movimento da haste de um cilindro pneumático ou de qualquer elemento de máquina em qualquer ponto desejado. O Hydro-check permite avanço rápido até o ponto de início da operação e velocidade controlada à partir deste ponto até o final da operação com retorno rápido ao ponto inicial. O Hydro-check pode ser montado com cilindros pneumáticos que desenvolvam forças até 350 Kgf, ou determinar o seu limite aplicando-se a fórmula prática que leva em consideração o comprimento do curso de frenagem, o número de ciclos e a carga líquida. O Hydro-check não deve ser utilizado em temperatura ambiente acima de 50ºC. A carga líquida imposta sobre o Hydro-check, é a carga que permanece quando deduzimos a carga que está sendo levantada ou movida pelo cilindro. Uma maneira simples de verificarmos se o Hydro-check atende as necessidades da aplicação é aplicando-se a fórmula:

$$\frac{K \times N \times C}{325 \times 103} = < 1 \text{ (deve ser menor que 1)}$$

K = carga aplicada em Kgf
N = nº de ciclos por minuto
C = curso com velocidade controlada em milímetros

Características Técnicas

Tipo	Ação no Avanço ou no Retorno
Carga Máxima	350 Kgf
Temperatura Máxima	50ºC
Velocidade	de 0,10 a 13,5 m/min.
Óleo Recomendado	ISO VG 32
Vedações	Resistentes a óleos hidráulicos
Cursos	50, 100, 150, 200 e 250 mm
Compensador de Óleo	Lateral ou Interno

Funcionamento

Quando a haste é tracionada pelo cilindro pneumático ou dispositivo, o êmbolo força o óleo a passar pelo tubo de transferência através da válvula de controle de fluxo, para o cabeçote traseiro. Deste modo têm-se um controle preciso da velocidade ajustada, conforme as características de um controle hidráulico.

Aplicações

Montado em linha ou em paralelo, aos cilindros pneumáticos, o hydro-check se implica em máquinas para produção de pequenos lotes ou para serviços especiais. A montagem em linha é utilizada onde se deseja o controle da velocidade em todo o curso do cilindro, e a montagem em paralelo é utilizada quando se necessita o controle da velocidade em um determinado percurso, com aproximação rápida até o início deste percurso controlado.

Acessórios

- Bomba para abastecimento de óleo.
- Ref.: 3036.
- O compensador de óleo do hydro-check possui indicadores de nível máximo e mínimo de óleo; quando a haste chega no indicador de nível mínimo, através da bomba para o abastecimento, o óleo deve ser completado até atingir o nível máximo.

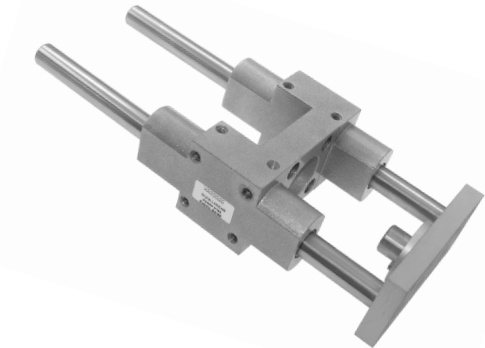
Guias Lineares

As Guias Lineares foram projetadas para evitar o giro da haste dos cilindros pneumáticos e oferecer maior precisão de movimento dos mesmos impedindo a flexão da haste do cilindro pneumático, dando maior resistência aos esforços. Podem ser acopladas em Cilindro Mini ISO (de Ø 12 mm a Ø 25 mm); são fornecidos com buchas ou rolamentos lineares de esferas.

Características Técnicas:

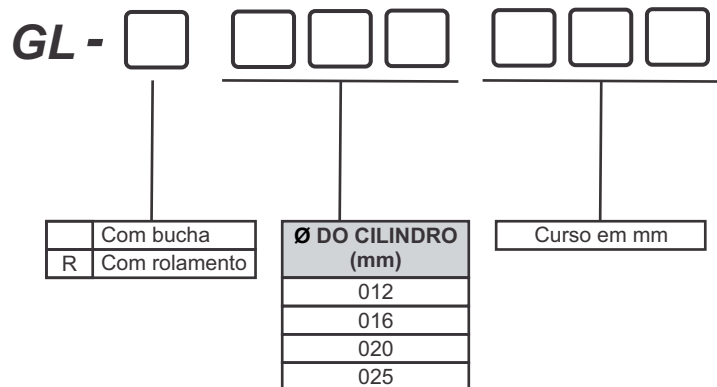
Versões	Utilização com cilindro mini ISO de Ø 12, 16, 20, 25 mm.
Cursos Disponíveis	Cilindros Ø 12 e Ø 16 mm, cursos de 02 a 200 mm.
	Cilindros Ø 20 e Ø 25 mm, cursos de 02 a 250 mm.
Opções	Com buchas
	Com rolamentos lineares de esferas

Materiais

Corpo	Alumínio
Hastes	SAE 1045 cromado ou aço inoxidável
Placa Dianteira	Alumínio

Guia Linear com Buchas:

GL012: cursos de 02 a 200 mm.
GL016: cursos de 02 a 200 mm.
GL020: cursos de 02 a 250 mm.
GL025: cursos de 02 a 250 mm.

Guia Linear com Rolamento:

GLR012: cursos de 02 a 200 mm.
GLR016: cursos de 02 a 200 mm.
GLR020: cursos de 02 a 250 mm.
GLR025: cursos de 02 a 250 mm.

Exemplos de Pedidos:

Com Buchas: **GL + Ø do cilindro + curso**

Ex.: Guia para cilindro com Ø 12 mm, curso de 100 mm = GL012100.

Com Rolamentos: **GLR + Ø do cilindro + curso**

Ex.: Guia para cilindro com Ø 12 mm, com rolamentos lineares de esferas, curso de 100 mm = GLR012100.

Linha Ônibus e Caminhões
Série OW

Cilindro Ø 63 mm x (curso necessário), com duplo amortecimento, 3 (três) tirantes; substitui cilindro Ø 2.1/2”

Referência: CWO-100-Curso LXXXTXXX (vêr Gabarito de Codificação).

Aplicação: Acionamento do sistema de abertura e fechamento de portas de ônibus.

Características Técnicas

Tipo	Dupla ação com amortecimento
Conexão	1/8” BSP
Diâmetro	63 mm
Pressão de Trabalho	Até 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Cabeçotes	Alumínio Injetado
Haste	Aço SAE 1045 Cromado
Vedações	Buna-N
Camisa	Alumínio

Tipos de Montagens

Básico
Com olhais
Com olhal e Ponteira Rotular
Com olhais e extensões (dianteira e/ou trazeira)
Com olhal / ponteira rotular e extensões (diant./ traz.)

Acessórios

Olhal Ø 11,2 mm
Olhal Ø 12 mm
Olhal Ø16 mm
Ponteira Rotular Ø 10 mm
Ponteira Rotular Ø 12 mm
Ponteira Rotular Ø 16 mm
Extensões Dianteira e traseira.

Válvula Botão / Piloto - 5/2 vias - NF - 1/8” BSP - com Canopla

Referência: OW1-55252-00

Referência com Conexões Montadas: OW2-55252-00
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 6 peças por válvula

Aplicação: Acionamento de portas para ônibus urbano e rodoviário com trava de segurança; o piloto pressurizado impede a mudança de posição da válvula.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	5/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

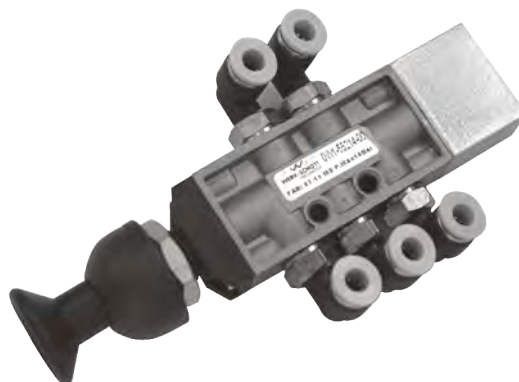
Válvula Botão / Botão - 5/3 vias - Centro Aberto Negativo (CAN) - 1/8” BSP - com Canopla

Referência: OW1-55214-00

Referência com conexões montadas: OW2-55214-00
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento de portas para ônibus urbano e rodoviário; na posição central permite a abertura da porta manualmente.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	5/3
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Cilindro Ø 80 mm x 850 mm de curso, com duplo amortecimento, êmbolo emborrachado

Referência: CI-ISO80x850-2

Aplicação: Elevador de ônibus para deficientes.

Características Técnicas

Tipo	Dupla ação com amortecimento
Conexão	3/8” BSP
Diâmetro	80 mm
Pressão de Trabalho	Até 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Cabeçotes	Alumínio Injetado
Haste	Aço SAE 1045 Cromado
Vedações	Buna-N
Camisa	Alumínio

Tipos de Montagens

Básico

Acessórios

Ponteira (Ref.: A080 - 019)

Cilindro Ø 80 mm x 850 mm de curso, com duplo amortecimento, êmbolo magnético, série CWE, tirantado, ISO 6431

Referência: CWE-A08073810-0850

Aplicação: Elevador de ônibus para deficientes.

Características Técnicas

Tipo	Dupla ação com amortecimento
Conexão	3/8” BSP
Diâmetro	80 mm
Pressão de Trabalho	Até 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Cabeçotes	Alumínio Injetado
Haste	Aço SAE 1045 Cromado
Vedações	Buna-N
Camisa	Alumínio

Tipos de Montagens

Básico

Acessórios

Ponteira (Ref.: A080 - 019)

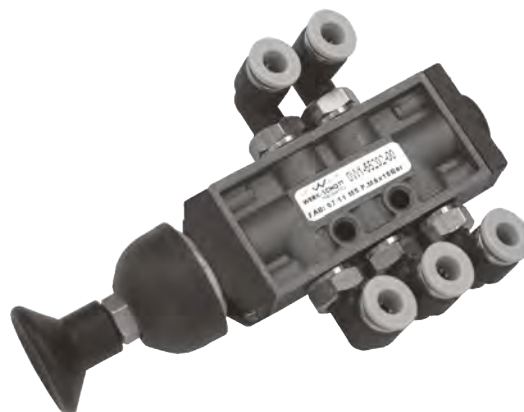
Válvula Botão / Botão - 5/2 vias - 1/8” BSP - com Canopla

Referência: OW1-55202-00

Referência com conexões montadas: OW2-55202-00
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento de sistemas para sanitários.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	5/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Botão / Botão - 5/2 vias - 1/8” BSP - com Canopla

Referência: OW1-55212-00

Referência com conexões montadas: OW2-55212-00
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento de portas para ônibus urbano e rodoviário.
Acionamento para abertura de porta pelo lado externo (na grade);
substituir a canopla por sanfona de borracha.

Referência com sanfona de borracha: OW3-55212-00
Referência com sanfona de borracha e conexões: OW4-55212-00

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	5/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Botão / Mola - 3/2 vias - NF - 1/8” BSP - com Canopla e Botões Vermelhos

Referência: OW3-53202-00

Referência com conexões montadas: OW4- 53202-00
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 3 peças por válvula

Aplicação: Acionamento do sistema do sanitário de ônibus.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	3/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Botão / Botão - 3/2 vias - NF - 1/8” BSP - com Canopla e Botões Pretos

Referência: OW1-53212-00

Referência com conexões montadas: OW2-53212-00
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 3 peças por válvula

Aplicação: Acionamento da trava do bagageiro.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	3/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Botão / Botão - 3/2 vias - NA - 1/8” BSP - com Canopla Vermelha e Botão Vermelho

Referência: OW3-53212-00

Referência com conexões montadas: OW4-53212-00
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 3 peças por válvula

Aplicação: Interrompe o circuito de pressão da porta de ônibus; permite a abertura normal da porta em caso de acidente ou manutenção.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	3/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Botão / Botão - 5/2 vias - 1/4” BSP - com Canopla

Referência: OW1-65212-00

Referência com conexões montadas: OW2-65212-00
(Conexões: cotovelo 1/4” BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento de portas para ônibus urbano e rodoviário.

Características Técnicas

Conexão	1/4” BSP
Vias/Posições	5/2
Vazão a 7 bar	1600 l/min.
Cv	1,04
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Botão / Botão - 3/2 vias - NF - 1/4” BSP - com Canopla

Referência: OW1-63212-00

Referência com conexões montadas: OW2-63212-00
(Conexões: cotovelo 1/4” BSP x tubo Ø 6 mm) - 3 peças por válvula

Aplicação: Acionamento da trava do bagageiro.

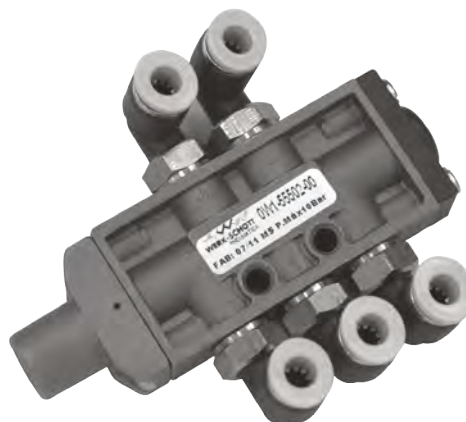
Características Técnicas	
Conexão	1/4” BSP
Vias/Posições	3/2
Vazão a 7 bar	1600 l/min.
Cv	1,04
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Piloto / Mola - 5/2 vias - 1/8” BSP

Referência: OW1-55502-00

Referência com conexões montadas: OW2- 55502-00
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Bloqueio de portas; impede a abertura simultânea de portas de lados opostos do ônibus.

Características Técnicas	
Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	5/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Botão / Mola - 3/2 vias - NF - M5

Referência: OW1-4310

Referência com conexões montadas: OW2-4310
(Conexões: conexão M5 x tubo Ø 6 mm) - 2 peças por válvula

Aplicação: Acionamento da pia do lavatório.

Características Técnicas

Conexão	M5
Vias/Posições	3/2
Vazão a 7 bar	120 l/min.
Cv	0,085
Pressão de Trabalho	até 8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Solenóide / Mola - 5/2 vias - 1/8" BSP - 12 Vcc

Referência: OW1-55802-13

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: OW2-55802-13
(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento da porta e tampa do bagageiro.

Características Técnicas

Conexão	1/8" BSP
Vias/Posições	5/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Principais Características

Proteção	IP 65
Versão	Individual

Válvula Solenóide Mini - 2/2 vias - NA - 1/8" BSP - 12 Vcc ou 24 Vcc (ação direta)

Referência da válvula sem conexões: OW1-5132-0111C-NA / OW1-5132-0121C-NA

Obs.: a válvula pode ser fornecida com as conexões montadas e chicote conforme a necessidade da aplicação.

Exemplo: válvula montada com 1 conexão 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm e 1 cotovelo M5 x tubo Ø 6 mm e chicote.

Aplicação: sistema do bloqueio de portas do ônibus.

Características Técnicas	
Conexão	1/8” BSP
Orifíco	1,2 mm.
Cv	0,04
Atuador	Solenóide/ação direta
Número de Vias	2 e 3 vias
Pressão Máxima	10 bar
Vazão à 7 bar	55 l/min.
Pressão de Trabalho	0,1 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Operação	Normalmente Fechada
Atuador	Solenóide/Ação Direta
Fluido	Ar comprimido filtrado

Materiais	
Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Válvula Solenóide / Mola - 5/2 vias - 1/8” BSP - 24 Vcc

Referência: OW1-55882-15

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: OW2-55882-15
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento de porta de ônibus; acionamento trava do bagageiro.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	5/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Principais Características

Proteção	IP 65
Versão	Individual

Válvula Solenóide / Mola - 3/2 vias - 1/8” BSP - 24 Vcc

Referência: OW1-53802-15

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: OW2-53802-15
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 3 peças por válvula

Aplicação: Acionamento da porta e tampa do bagageiro.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	3/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedação	Buna-N

Principais Características

Proteção	IP 65
Versão	Individual

Válvula Solenóide / Mola - 5/2 vias - 1/8” BSP - 24 Vcc

Referência: OW1-55802-15

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: OW2-55802-15
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 5 peças por válvula

Aplicação: Acionamento do sistema de porta do ônibus.

Características Técnicas	
Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	5/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais	
Corpo	Alumínio
Vedação	Buna-N

Principais Características	
Proteção	IP 65
Versão	Individual

Válvula Solenóide - 3/2 vias - NF - 1/4” NPT - 24 Vcc (ação direta)

Referência: WP-2 (suporte transversal)
(Nº original Scânia: 301484)

Aplicação: Acionamento da caixa reduzida; trava do diferencial; acionamento da tomada de força; acionamento do freio motor; acionamento da buzina.

Características Técnicas

Conexão	1/4” NPT
Vias/Posições	3/2 NF
Tensão	24 Vcc
Pressão de Trabalho	0,5 a 8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Solenóide Mini - 3/2 vias - NF - 1/8” BSP - 24 Vcc (ação direta)

Referência: OW1-5132-0121C

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: OW2-5132-0121C
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 2 peças por válvula

Aplicação: Acionamento do sistema do ar condicionado do motorista; sistema de segurança e bloqueio de porta.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	3/2
Vazão a 7 bar	550 l/min.
Cv	0,39
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Solenóide - 3/2 vias - NF - 1/4” NPT - 24 Vcc (ação direta)

Referência: WP-1 (suporte longitudinal)
(Nº original Ford / Volkswagen: 2RP901015)

Aplicação: Acionamento freio motor, reduzida; trava diferencial.

Características Técnicas	
Conexão	1/4” NPT
Vias/Posições	3/2 NF
Tensão	24 Vcc
Pressão de Trabalho	6 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Solenóide - 3/2 vias - NF - M12 x 1,5 - 24 Vcc (ação direta)

Referência: WP03103-M12-AL-02 (com duas entradas)
(Nº original Scania: 525090)

Aplicação: Trava diferencial; acionamento da caixa reduzida, acionamento da tomada de força; acionamento do freio motor; acionamento da buzina.

Características Técnicas	
Conexão	M12 x 1,5
Vias/Posições	3/2 NF
Tensão	12 Vcc
Cv	0,39
Pressão de Trabalho	4,5 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Duplo Solenóide - Auto-centrante - Centro Fechado (CF) - 5/3 vias - 1/4” BSP

Referência: OW1-65833-15

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: WO2-65833-15
(Conexões: cotovelo 1/4” BSP x Ø 6mm + chicote elétrico)

Aplicação: Acionamento do sistema do elevador do ônibus para deficientes físicos.

Características Técnicas

Conexão	1/4” BSP
Vias/Posições	5/3
Vazão a 7 bar	2073 l/min.
Cv	1,46
Pressão de Trabalho	1 a 8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedação	Buna-N
Atuador	Plástico de engenharia

Principais Características

Proteção	IP 65
Versão	Individual

Válvula Duplo Solenóide - 5/2 vias - 1/4” BSP - 12 Vcc

Referência: OW1-65882-13

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: OW2- 65882-13
(Conexões: conexão reta 1/4” BSP x tubo Ø 6 mm) - 2 peças por válvula

Aplicação: Acionamento de porta do ônibus.

Características Técnicas

Conexão	1/4” BSP
Vias/Posições	5/3
Vazão a 7 bar	2073 l/min.
Cv	1,46
Pressão de Trabalho	1 a 8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedação	Buna-N
Atuador	Plástico de engenharia

Principais Características

Proteção	IP 65
Versão	Individual

Válvula Solenóide / Diferencial / Mola - 5/2 vias - 24 Vcc - 1/4” BSP

Referência: OW1-65822-15

Referência com conexões montadas e chicote elétrico: WO2-65822-15
(Conexões: cotovelo 1/4” BSP x tubo Ø 6 mm + chicote elétrico)

Aplicação: Acionamento do sistema de porta do ônibus.

Características Técnicas

Conexão	1/4” BSP
Vias/Posições	5/3
Vazão a 7 bar	2073 l/min.
Cv	1,46
Pressão de Trabalho	1 a 8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedação	Buna-N
Atuador	Plástico de engenharia

Principais Características

Proteção	IP 65
Versão	Individual

Válvula Piloto / Mola - 3/2 vias - NF - 1/8” BSP

Referência: OW1-53502-00

Referência com conexões montadas: OW2- 53502-00
(Conexões: cotovelo 1/8” BSP x tubo Ø 6 mm) - 3 peças por válvula

Aplicação: Trava da porta do motorista.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vias/Posições	3/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Válvula Alavanca - Auto-centrante - Centro Fechado (CF) - 5/3 vias - 1/4” BSP

Referência: OW1-65133-00

Aplicação: Acionamento do sistema do elevador do ônibus para deficientes físicos.

Características Técnicas

Conexão	1/4” BSP
Vias/Posições	5/3
Vazão a 7 bar	1600 l/min.
Cv	1,04
Pressão de Trabalho	8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Válvula Alavanca Rotativa - 4/3 vias - CF (4 vias, 3 posições, Centro Fechado) - 1/8" BSP

Referência: OW1-5476CR

Referência com conexões montadas: OW2- 5476CR
(Conexões: cotovelo 1/8" BSP x tubo Ø 6 mm) - 4 peças por válvula

Aplicação: Abertura de porta; acionamento evacuação do sanitário; tensão das correias do ar condicionado.

Características Técnicas

Conexão	1/8" BSP
Vias/Posições	3/2
Vazão a 7 bar	530 l/min.
Cv	0,38
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado

Válvula de Nivelamento Cabine Caminhão

Referência: VAC318-BP00

Aplicação: Nivelamento Cabine Scania.
(Código original Scania: 1399776 1430545)
(Wabco: 464.007.010.0)

Características Técnicas

Conexão	1/8" BSP
Pressão de Trabalho	8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +55ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado

Materiais

Corpo	Zamak e Plástico de Engenharia

Válvula de Nivelamento Cabine Caminhão

Referência: VAC318- BG01

Aplicação: Nivelamento Suspensão Volvo.
(Código original Volvo: 3198223 8191934)
(Wabco: 464.007.002.0)

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Pressão de Trabalho	8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +55ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado

Materiais

Corpo	Zamak e Plástico de Engenharia

Regulador de Pressão Mini 1/4” BSP

Referência: OW1-21-R21C2

Referência com conexões montadas: OW2-21-R21C2
(Conexões: cotovelo 1/4” BSP x tubo Ø 6 mm) - 2 peças por elemento

Aplicação: Abertura de porta; acionamento evacuação do sanitário; tensão das correias do ar condicionado.

Características Técnicas

Conexão	1/8” BSP
Vazão a 7 bar	1280 l/min.
Cv	0,9
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido

Conjunto FR+L Mini 1/4” BSP (Filtro/Regulador + Lubrificador) com protetor de copo, manômetro e suporte

Referência: OW1-21-A2521C4

Referência com conexões montadas: OW-21-A2521C4
(Conexões: cotovelo 1/4” BSP x tubo Ø 6 mm) – 2 peças por elemento

Aplicação: Filtra e lubrifica o ar comprimido para utilização nas portas, elevador para deficientes físicos e bagageiro.

Características Técnicas	
Conexão	1/4” BSP
Vazão a 7 bar	1110 l/min.
Cv	0,78
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido

Lubrificador Mini 1/4” BSP

Referência: OW1-21-L23

Referência com conexões montadas: OW-21-L23
(Conexões: cotovelo 1/4” BSP x tubo Ø 6 mm) - 2 peças por elemento

Aplicação: Lubrifica o ar comprimido para utilização nas portas, elevador para deficientes físicos e bagageiro.

Características Técnicas	
Conexão	1/4” BSP
Vazão a 7 bar	1510 l/min.
Cv	1,06
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido

Filtro/Regulador Mini 1/4” BSP com manômetro e suporte

Referência: OW1-21-C2321C2

Referência com conexões montadas: OW-21-C2321C2
(Conexões: cotovelo 1/4” BSP x tubo Ø 6 mm) - 2 peças por elemento

Aplicação: Elevador de ônibus para deficientes.

Características Técnicas

Conexão	1/4” BSP
Vazão a 7 bar	1230 l/min.
Cv	0,87
Pressão de Trabalho	10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido

Válvula de Retenção 1/4” BSP

Referência: OW1-KA6014

Aplicação: Reservatórios de ar comprimido para alimentação de portas, elevador para deficientes físicos e bagageiro.

Características Técnicas

Conexão	1/4” BSP
Vias/Posições	2/2
Vazão a 7 bar	1405 l/min.
Cv	0,99
Pressão de Trabalho	1 a 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado e lubrificado

Materiais

Corpo	Alumínio
Vedações	Buna-N

Válvula de Retenção Pilotada - 2/2 vias - 3/8” BSP - com piloto 1/8” BSP

Referência: RP380

Referência com Conexões: OW1-RP380

Aplicação: Elevador de ônibus para deficientes.

Características Técnicas

Conexão cilindro	3/8” BSP
Conexão entrada	1/4” BSP
Conexão do piloto	1/8” BSP
Vias/Posições	2/2
Pressão de Trabalho	1 a 8 bar
Temperatura de Trabalho	-10ºC a +80ºC
Fluido	Ar comprimido filtrado

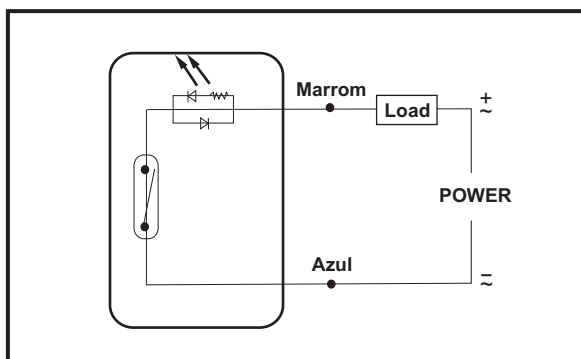
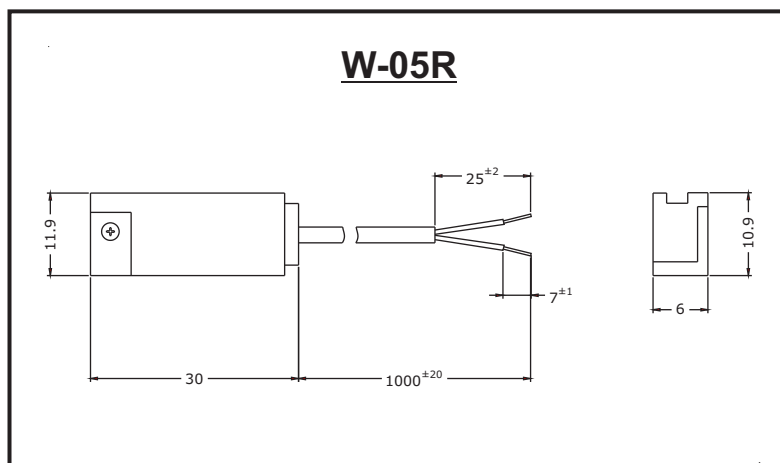
Aplicações:

Bloqueio de cilindros pneumáticos que só serão liberados se a válvula receber um sinal pneumático.

Sensor W-05R (para cilindros Ø 80 e Ø 100)

Tipo do Contato	Reed Switch
Posição do Contato	Normal Aberto
Frequência de Operação	200 Hz
Tensão de Trabalho	5 ~ 240 V AC/DC
Corrente (máx.)	100 mA máx.
Potência (máx.)	10W máx.
Indicador	Red LED
Classe de Proteção	IP67
Cabo	Ø 2,8 PVC/PUR 2x0,14 mm²
Temperatura de Trabalho	-10º C à +70º C
Referência	W-05R

Característica Aplicativa:

Só poderá ser aplicado em perfis cujos canais tenham suas extremidades abertas e em suportes para cilindros tirantados. Usados nos cilindros da Série CWC (nos diâmetros de 80 e 100 mm).

Acessórios e Conexões

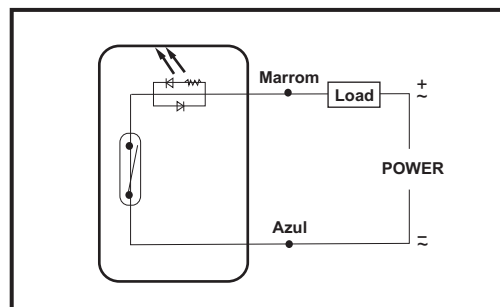
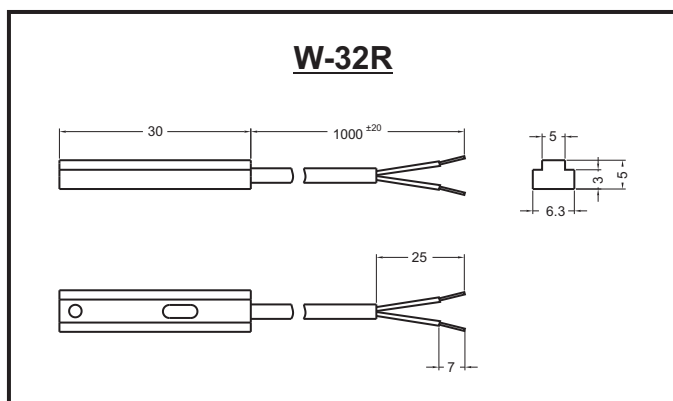
Sensores Magnéticos

Os sensores magnéticos de proximidade são produzidos com contato tipo Reed Switch para cilindros pneumáticos que possuam êmbolo magnético, podem ser montados diretamente no cilindro pneumático ou através de um conjunto de fixação. O sensor magnético pode ser ajustado e fixado na posição desejada, assim, quando o êmbolo do cilindro alcançar essa posição, a comutação do sinal é realizada.

Sensor W-32R

Tipo do Contato	Reed Switch
Posição do Contato	Normal Aberto
Frequência de Operação	200 Hz
Tensão de Trabalho	5 ~ 240 V AC/DC
Corrente (máx.)	100 mA máx.
Potência (máx.)	10W - 8VA máx.
Indicador	LED
Classe de Proteção	IP67
Cabo	Ø 3,3 PVC/PUR 2x0,14 mm²
Temperatura de Trabalho	-10º C à +70º C
Referência	W-32R

Característica Aplicativa:

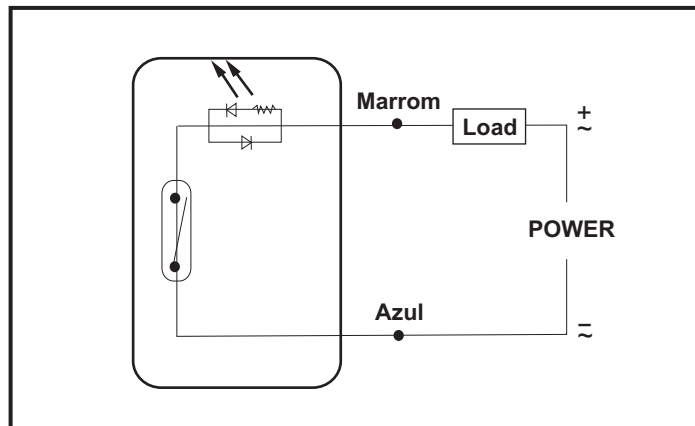
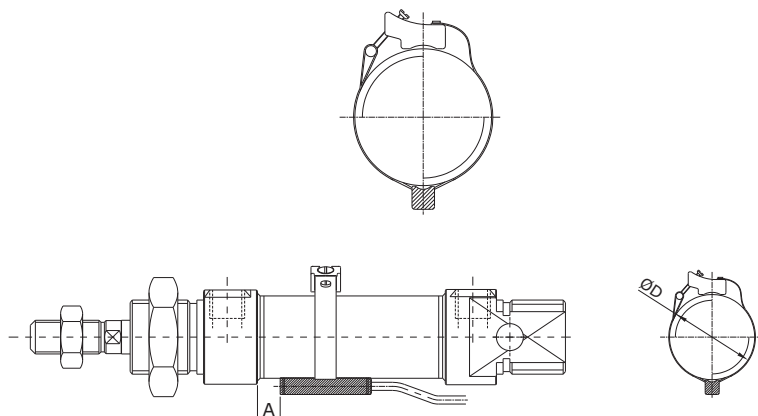
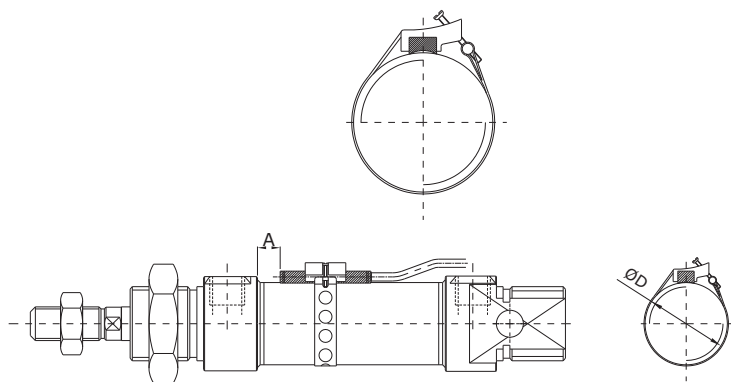
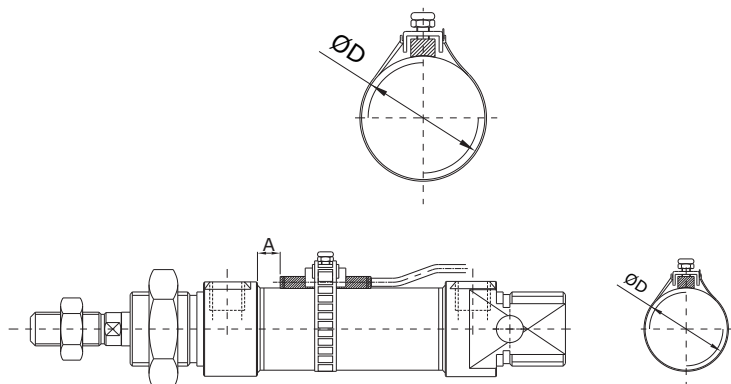
Só poderá ser aplicado em perfis cujos canais tenham suas extremidades abertas e em suportes para cilindros tirantados. Usados nos cilindros das Séries CWE, NCWE, CWU, CWP, CWD e CWC (nos diâmetros de 16, 20 e 25 mm).

Sensor W-71R (para cilindros Ø 32, Ø 40, Ø 50 e Ø 63)

Tipo do Contato	Reed Switch
Posição do Contato	Normal Aberto
Frequência de Operação	200 Hz
Tensão de Trabalho	5 ~ 240 V AC/DC
Corrente (máx.)	100 mA máx.
Potência (máx.)	10W máx.
Indicador	Red LED
Classe de Proteção	IP67
Cabo	Ø 3,3 PVC/PUR 2x0,14 mm²
Temperatura de Trabalho	-10º C à +70º C
Referência	W-71R

Característica Aplicativa:

Só poderá ser aplicado em perfis cujos canais tenham suas extremidades abertas e em suportes para cilindros tirantados. Usado nos cilindros da Série CWC (nos diâmetros de 32, 40, 50 e 63 mm).

Tipo do Contato	Reed Switch
Posição do Contato	Normal Aberto
Frequência de Operação	200 Hz
Tensão de Trabalho	5 ~ 240 V AC/DC
Corrente (máx.)	100 mA máx.
Potência (máx.)	10W - 8VA máx.
Indicador	LED
Classe de Proteção	IP67
Cabo	Ø 3,3 PVC/PUR 2x0,14 mm²

*** Ver referências e detalhes de montagem na próxima página.**

ØC (mm)	Código (sensor e suporte)
Ø8	AL-13R-02-S08
Ø10	AL-13R-02-S10
Ø12	AL-13R-02-S12
Ø16	AL-13R-02-S16
Ø20	AL-13R-02-S20
Ø25	AL-13R-02-S25

ØC (mm)	Código (sensor e suporte)
Ø8	**Suporte: PBK-0825** **Sensor: CS1-S**
Ø10	
Ø12	
Ø16	
Ø20	
Ø25	

ØC (mm)	Código (sensor e suporte)
Ø32	**Suporte: PBK-3240** **Sensor: CS1-S**
Ø40	

Captadores de Queda de Pressão

Os Captadores de Quedão de Pressão com saída pneumática são montados diretamente na rosca de alimentação dos cilindros pneumáticos. Quando a queda de pressão acontece no interior do cilindro pneumático, o mesmo transforma esta queda de pressão em sinal pneumático para a atuação de uma válvula piloto.

Características Técnicas:

Tipo	Pneumático
Conexões	1/8", 1/4", 3/8" e 1/2" BSP
Faixa de Pressão	1 a 8 bar
Faixa de Temperatura	-10 + 60º C
Frequência Máxima	10 Hz
Grau de Proteção	IP50
Fluido	Ar Comprimido filtrado, lubrificado ou não

Materiais:

Corpo	Termoplástico e latão
O'ring	NBR

Aplicação:

Substitui cames e outros dispositivos mecânicos ou elétricos para «emitir» um sinal pneumático nos finais de curso ou paradas intermediárias. Sempre que o cilindro pneumático for parado por algum agente externo.

Garras Angulares

Aplicadas em manipulação e fixação de peças para diversos segmentos de automação. Pode-se obter de 4 a 60 kg de força a 6 bar de pressão, dependendo do seu tamanho. Fornecidas nos diâmetros internos de 16, 20, 25, 32, 40 e 50 mm, normal fechada e normal aberta para simples ação ou dupla ação.

Características Técnicas:

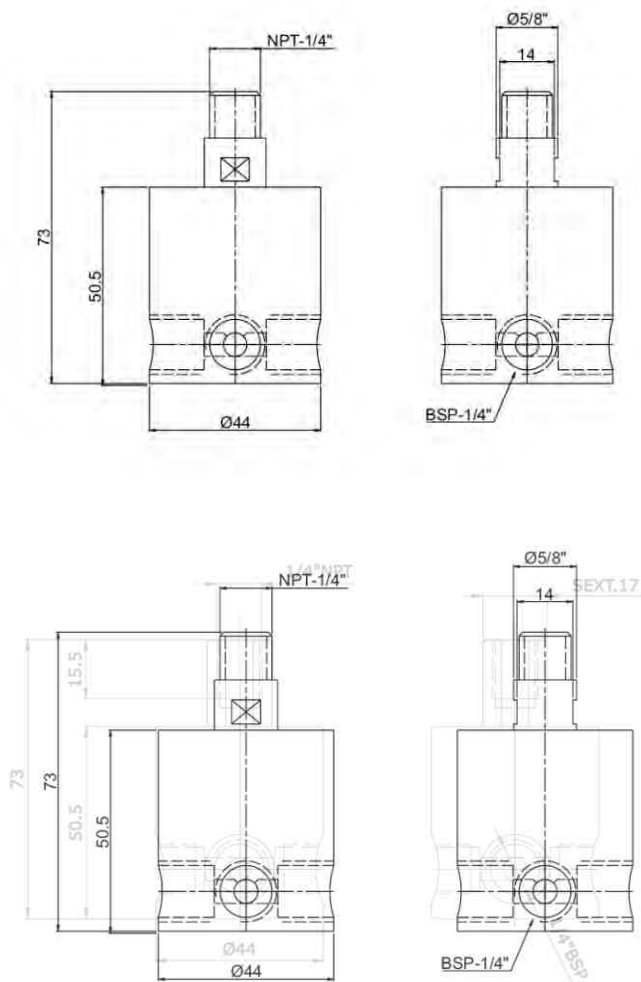
Tipo	Pneumático
Conexões	1/8", 1/4", 3/8" e 1/2" BSP
Faixa de Pressão	1 a 8 bar
Faixa de Temperatura	-10 + 60º C
Frequência Máxima	10 Hz
Grau de Proteção	IP50
Fluido	Ar Comprimido filtrado, lubrificado ou não

Materiais:

Corpo	Termoplástico e latão
O’ring	Aço, cromado ou inox
Garras	Aço zincado

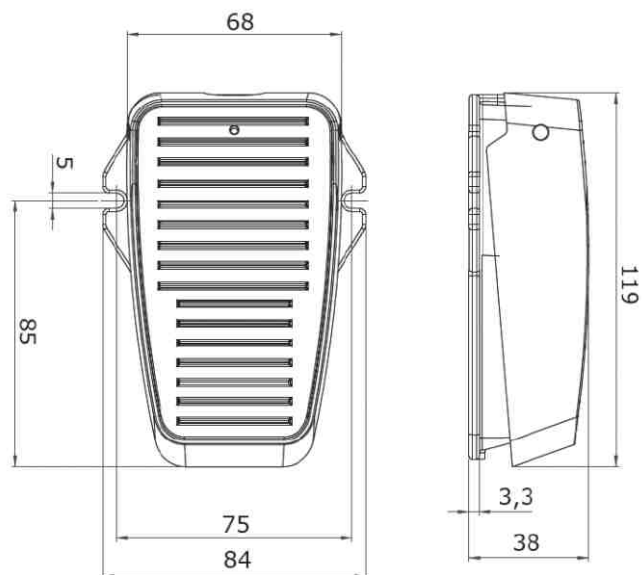
Junta Rotativa

Características Técnicas:

Pressão de Trabalho	máxima 10.5 kgf/cm².
Temperatura de Trabalho	-10ºC a 60ºC.
Materiais	alumínio e latão.
Vedações	Buna-N.
Rotação Máxima:	300 RPM.

Pedal Elétrico

O pedal elétrico tem sensibilidade e robustez maximizada em um só produto.

Características Técnicas:

Carga Admissível	250Vca.
Corrente	15 A.
Conexão	prensa cabo até 10 mm.
Peso:	0.3kg.

REFERÊNCIA	TENSÃO	CORRENTE	KIT DE REPAROS
7000	**500 VCA máx.**	**10A máx.**	**7000-000**
7001	**sinal duplo 500 VCA máx.**	**10A máx.**	**7001-000**

Pressostato

Características Técnicas:

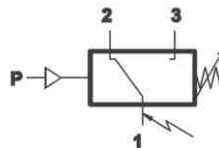
Temperatura de Trabalho	-10 a 80ºC.
Pressão de Trabalho	1,6 a 16 bar.
Grau de Proteção	IP65
Temperatura do Fluido	-20 a 80ºC.
Tensão Máxima	250 V.
Carga Elétrica Máxima	5A.
Ciclos por Minuto	100.
Repetibilidade:	± 3% valor ajuste.
Operação	por diafragma.
Orifício	1/4" BSP.
Fluido	neutros, gasosos e líquidos não agressivos.

Materiais:

Corpo	Alumínio.
Eixo	Inox.
Vedação	Buna-N

Obs.: o pressostato sai de fábrica pré-regulado em 6 bar.

Funcionamento: em uma pressão maior do que a pré-regulada pela mola, a válvula aciona a bobina, que emite o sinal de pilotagem. Esta válvula é usada em comandos pneumáticos dependentes de uma pressão determinada para o processo.

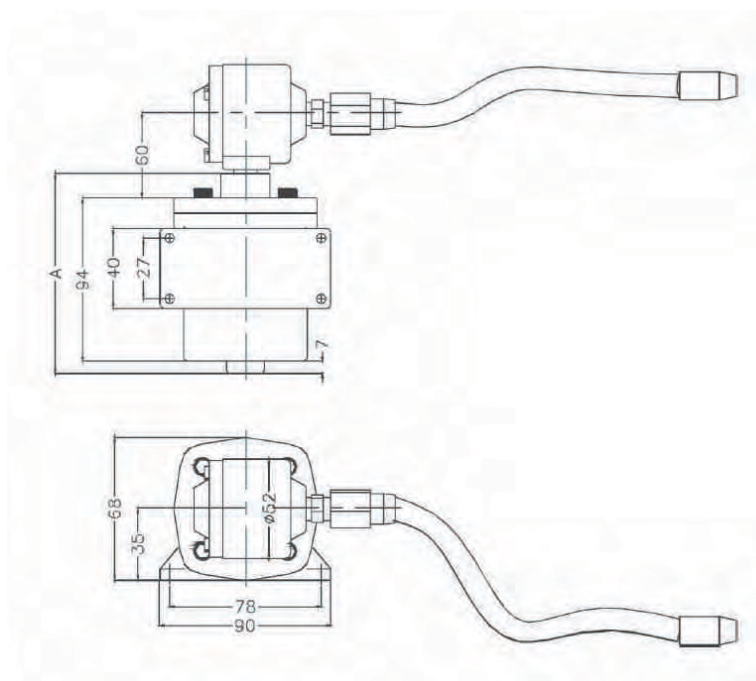
Microchave:
Terminais 1-3: contatos fecham na pressão crescente.
Terminais 1-2: contatos abrem na pressão crescente.

Obs.:
Quando usar bobina com led indicar a tensão na referência da válvula. Ex.: 14010-PR220

Expulsor Pneumático

O ar comprimido abastece o reservatório através de uma válvula direcional 3/2 vias, normal aberta, passando também por uma válvula de escape rápido. Ao acionar a válvula, o fluxo para o reservatório é interrompido. O ar é expulso então rapidamente pela válvula de escape rápido em um golpe concentrado de ar, que pode expulsar peças de dispositivos, esteiras e etc.

Características Técnicas:

Conexões	1/4" BSP ou NPT
Pressão Máxima de Trabalho	10.5 kgf/cm²
Freqüência Máxima de Trabalho	870 ciclos por minuto.

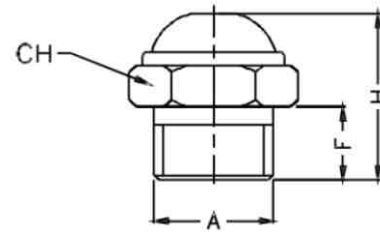
REFERÊNCIA	DIÂMETRO	COMPRIMENTO	A
50050	2"	50	119
50100	2"	100	169

Silenciadores de Escape com Malha Inox

São utilizados para diminuir o ruído de exaustão das válvulas pneumáticas. Aplica-se também para proteger orifícios nos equipamentos pneumáticos, do pó e outros resíduos existentes na atmosfera.

Disponíveis nas roscas de: 1/8", 1/4", 3/8", 1/2" e 3/4" BSP.

Referências Importados:
1/8" = STA - 18
1/4" = STA - 14
3/8" = STA - 38
1/2" = STA - 12
3/4" = STA - 34

Referências Nacional:

Referência	A	F	H	CH
81181	1/8"	6	15	13
81141	1/4"	7	18	16
8138i	3/8"	8	20	19
8112i	1/2"	10	22	24
8134i	3/4"	10	26	30
8101i	1"	12	28	36
81M5i	M5	4	8	8

Silenciadores de Escape com Controle de Fluxo

Os silenciadores de escape com regulagem de vazão incorporado reduzem o ruído promovido pelo escape das válvulas e facilita a regulagem da velocidade dos cilindros pneumáticos; contra-porca para travamento da regulagem.

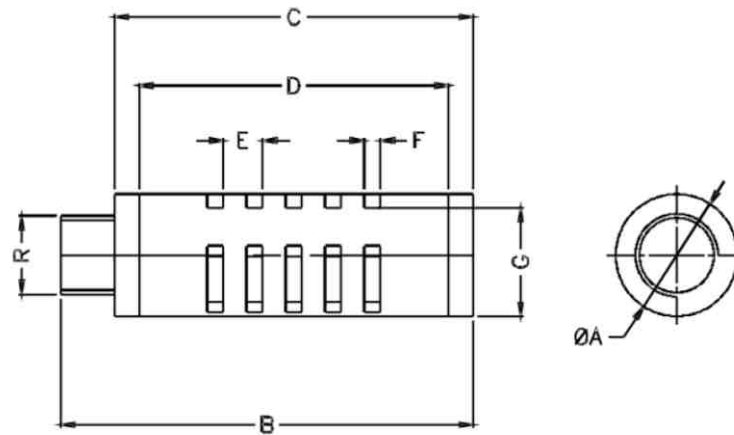
Disponíveis nas roscas de: 1/8", 1/4", 3/8" e 1/2" BSP.

Silenciadores Tipo Charuto

Referências dos Silenciadores de Alumínio:

Rosca BSP	Referência	Ø A	B	C	D	E	F	G
1/4"	7114	22	50	50	45	11	1	20,5
3/8"	7138	32	101,5	86	70	14,5	1,5	28,5
1/2"	7112	32	103,5	88	70	14,5	1,5	28,5
3/4"	7134	32	103,5	88	70	14,5	1,5	28,5
1"	7111	51	133	116	103	14,5	1,5	50

Referências dos Silenciadores em Plástico:

1/8” - 7118
1/4” - 7114
3/8” - 7138
1/2” - 7112

Purgador Eletrônico

O Purgador Eletrônico modelo CS-720, é constituído de uma válvula solenóide de 2 vias, 2 posições, normalmente fechada, com temporizador eletrônico incorporado, dotado de 2 botões giratórios para ajuste de tempo de repouso e de purga, com led indicador ligado/desligado e botão de teste manual.

Características Técnicas:

Aplicação	elimina acúmulos de condensados
	na linha de ar comprimido.
Ajuste	manual por dois botões giratórios com
	espaço de tempo de 0,5 a 8 seg. para
	purga e 0,5 a 40 min. de espera entre purgas.
Complementos	led indicador de sinal ligado/desligado
	e botão de teste manual.
Tensão	220 ~ 240 VCA, 50/60 Hz.
Chave	2A.
Corrente de Partida	10A por 10 m/seg.
Conector	plug-in, 3 pinos.
Grau de Proteção do Plug	IP-65.
Válvula Direcional	duas vias normalmente fechada, orifício de
	passagem Ø 3,2mm com conexão de 3/8”
	ou 1/2” BSP.
Bobina Potência	8W.

Ponteiras Angulares

Foram projetadas para compensar desalinhamentos entre as hastes dos cilindros pneumáticos e os dispositivos atuados por elas. Disponíveis para as hastes com roscas M8x1,25, M10x1,25, M12x1,25, M16x1,5 e M20x1,5.

Registro de Esfera Miniatura

Fornecidos com conexão de 1/2" e 1/4" BSP macho/macho ou macho/fêmea, com orifício de passagem plena.

REMM12: M/M 1/2" BSP
REMF12: M/F 1/2" BSP
REMM14: M/M 1/4" BSP
REMF14: M/F 1/4" BSP

Filtros Coalescentes

Elemento filtrante coalescente.
Dreno automático tipo bóia.

SAMH 250 - 1/4" BSP´
SAMH 350 - 1/2" BSP
SAMH 550 - 1" BSP

Filtração : 0,01 µm (95%)
Elemento filtrante - Fibras de borosilicato

Filtro Separador de Condensado

Elemento filtrante tipo cartucho.
Dreno automático tipo bóia.

SAMG 250 - 1/4" BSP´
SAMG 350 - 1/2" BSP
SAMG 550 - 1" BSP

Retira umidade: até 99%.
Elemento filtrante: Fibras de borosilicato

Filtros / Reguladores de Pintura

Características Técnicas

Vazão a 7 bar	2300 l/min
Conexão de saída	3 x 1/4” BSP
Conexão de entrada	3/8” ou 1/2” BSP
Pressão máxima de entrada	12 bar
Pressão de trabalho	0 a 10 bar
Fixação	Suporte Cantorneira
Temperatura de trabalho	-10ºC a +60ºC
Copo	Nylon com dreno manual
Conexão do manômetro	1/4”, escala de 0 a 160 psi
Características	Conexão de 1/4” BSP, nos 3 orifícios
Peso	921 g

Materiais

Corpo	Alumínio
Mola	Aço
Manopla	Acetal
Copo	Nylon
Elemento filtrante	Bronze sinterizado
Vedações	Buna-N

Fotos e desenhos ilustrativos. Ver opções de montagens conforme gabarito de codificação.

Descrição

O filtro regulador para pintura oferece economia de espaço na instalação e desempenho otimizado.

Protetor para Válvulas Pedais

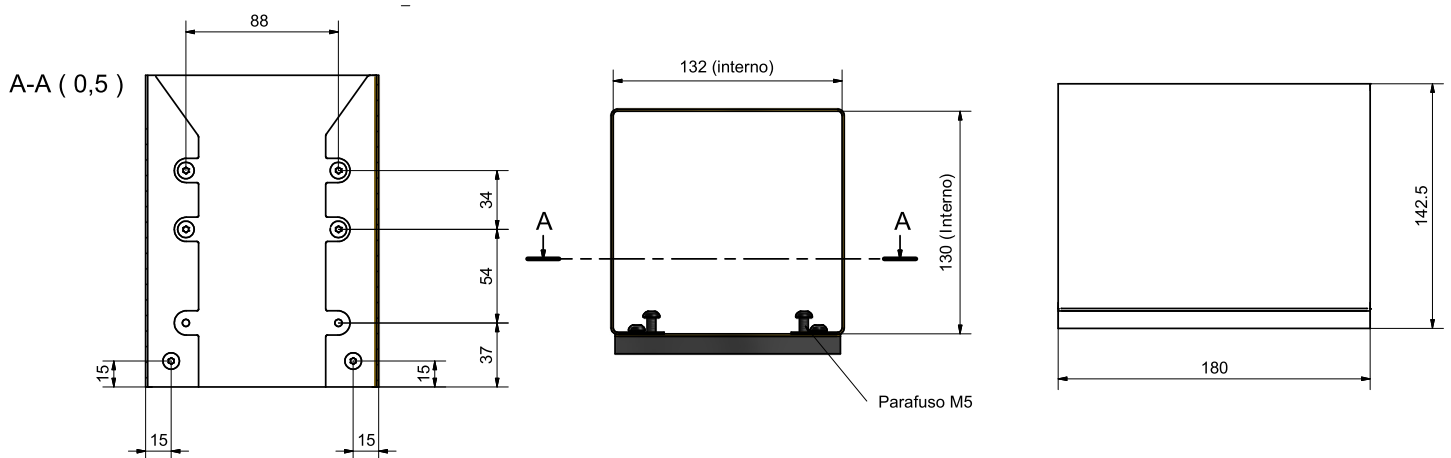
A Werk-Shott coloca a disposição dos seus clientes o protetor para válvulas, pedais proteje a válvula de queda de obejetos que possa atingi-la. As válvulas relacionadas abaixo podem ser montadas no protetor:

Materiais:

Estrutura	Chapa de aço SAE 1010-20
Pintura	Epoxi
Cor	Amarelo

1- As válvulas pedias da série 20.000
Pedal/trava 5/2 Vias - Ref.: 20.5412-00
Pedal/diferencial 5/2 Vias - Ref.: 20.5422-00
Pedal/trava 3/2 Vias - Ref.: 20.3412-00
Pedal/diferencial 5/2 Vias - Ref.: 20.3422-00
Pedal/piloto 5/2 Vias - Ref.: 20.5452-00
Pedal/piloto 3/2 Vias - Ref.: 20.3452-00
Pedal Autocentrante 5/3 Vias - Ref.: 20.5433-00 / 20.5434-00 / 20.5435-00
Pedal Autocentrante 3/3 Vias - Ref.: 20.3433-00

2- Válvulas Pedais da Série 5.000
Pedal/mola 5/2 Vias - Ref.: 55402-00
Pedal/mola 3/2 Vias - Ref.: 53402-00
Pedal/trava 5/2 Vias - Ref.: 55412-00
Pedal/trava 3/2 Vias - Ref.: 53412-00

3- Válvulas Pedais da Série W
Pedal/moça 2/2 Vias - Ref.: WP-2-1/4"
Pedal/mola 3/2 Vias - Ref.: WP-3-1/4"
Pedal/mola Na 2/2 Vias - Ref.: WP-2-1/4" NA
Pedal/mola Na 3/2 Vias - Ref.: WP-3-1/4" NA
Pedal/mola 4/2 Vias - Ref.: WP-4-1/4"
Pedal/trava 2/2 Vias - Ref.: WP-2-T
Pedal/trava 3/2 Vias - Ref.: WP-3-T
Pedal/trava 2/2 Vias - Ref.: WP-2-T NA
Pedal/trava 3/2 Vias - Ref.: WP-3-T NA
Pedal/trava 4/2 Vias - Ref.: WP-4-T
Pedal Elétrico - Ref.: 7000
Pedal Elétrico - Ref.: 7001

Válvula Direcional Especial - Acionamento por Toque (Flip-Flop)

Esta válvula disponível na versão 5 vias, opera com ar comprimido. O seu atuador tem a peculiaridade de mudar a posição da válvula com um único toque (com o joelho ou com a mão), sempre na mesma direção e mesmo sentido. Por exemplo: se a válvula estiver conectada a um cilindro de dupla ação, com um toque o cilindro avança e com o toque seguinte o cilindro recua.

Características Técnicas:

Coneões	1/8" BSP
Vias/Posição	5/2
Vazão a 7 bar	560 l/min.
Cv	0,36
Pressão de Trabalho	até 10 bar
Temperatura de Trabalho	-10º C a +80º C
Fluido	Ar Comprimido filtrado, lubrificado

Materiais:

Corpo	Alumínio
Mecanismo	Aço
Botão/Atuador	Alumínio
Vedações	Buna-N

Aplicações:

A válvula referência FF 5218 de 5 vias, 2 posições de acionamento por toque (Flip-Flop), é usada para acionameno de cilindros de dupla ação ou para comandar válvulas de grande porte.

Exemplo: acionamento de máquina de costura.

*Esta vávula tem a peculiaridade de ser fixada em uma haste, que permite fácil posicionamento.

Linha de Conexões

LINHA INSTANTÂNEA (Conexões Roscadas para Tubos)

Conexões rápidas para aplicação pneumática, água e de vácuo; para temperaturas até 60ºC e pressão máxima de 10 bar. Nas roscas de M5 até 1/2” BSPP para tubos de diâmetro de 4 mm até diâmetro de 16 mm.

Características Técnicas:

Pressão Máxima	10 bar
Temperatura de Trabalho	0 ~ 60ºC
Fluidos	ar, vácuo e água
Materiais	latão niquelado e polímero de engenharia
Medida das Roscas	M5, 1/8”, 1/4”, 3/8” e 1/2” BSP
Medida Externa dos Tubos	4, 6, 8, 10 ,12 e 16 mm
Tubos Recomendados	poliuretano ou nylon

LINHA METÁLICA (Acessórios Roscados)

Linha de adaptadores roscados em latão niquelado com multiplicidade de formatos que se adequam aos diversos tipos de aplicações: ar, água, vácuo, gás, etc. Roscas BSPP "Rosca Paralela" com anel de vedação; com exceção dos engates rápido SM e dos bicos de engate PM e PF que são com rosca NPT.

Características Técnicas:

Pressão Máxima	até 40 bar
Temperatura de Trabalho	-10º C a + 80º C

Linha Metálica Instantânea

Conexões com corpo em Latão Niquelado, garante anti-corrosão e anti-contaminação. Dispensa o uso de ferramentas, utilizando uma só das mãos, para fazer a conexão e desconexão. Travamento por pinças, seguro e resistente, que pode ser feito infinitas vezes. Resistente à respingos de soldas, fagulhamento e choques mecânicos.

Características Técnicas:

Materiais	corpo metálico em latão niquelado,
	anel de vedação em NBR.
Rosca	BSPP – paralela com anel de vedação "o-ring ".
Pressão de Trabalho	0,8 à 16 bar.
Tubos	PU, PE, Nylon 6 - 11 - 12.
Fluído	Ar comprimido.
Temperatura de Trabalho	-10°C à 60°C

Linha Branca Instantânea - Atóxica

Conexões destinadas a aplicações onde se deseja atoxidade do componente, para preservar a qualidade do processo e do fluído conduzido. Aplicadas em sistemas de condução de água, como: filtros, purificadores, máquinas para cafés, refrigerantes, entre outros. Equipamentos alimentícios, odontológicos, médico-hospitalares e clínico-estéticos.

Características Técnicas:

Materiais	todos os componentes da conexão são
	confeccionados com substâncias livres de:
	chumbo, cádmio, mercúrio, cromo-hexa, PBBs
	PBDEs; aprovados com laudos de atoxidade.
Cor Padrão	branca.
Dimensionais	Aplicáveis para Tubos calibrados em milímetros
	e Roscas BSPP com anel de vedação.
Fluídos	água e gases neutros.
Temperatura de Trabalho	- 5 °C à 60 °C

Método Movimento (intuitivo)

Quando existir a necessidade de reparar-se máquinas ou instalações mais complicadas, é de grande ajuda para o técnico de manutenção dispor dos esquemas de comando e seqüências de trabalho das máquinas.

É de grande importância representar-se de maneira clara as seqüências dos movimentos de trabalho e de comando, sem necessidade de outros esclarecimentos, pois os movimentos serão identificados e compreendidos rapidamente.

Formas de Representação

1. Seqüência Cronológica:

Descrição do movimento, indicando quando os cilindros avançam ou recuam e o que resulta destes movimentos.

Ex.:
A haste do cilindro A avança.
A haste do cilindro B avança.
A haste do cilindro B retorna à sua posição inicial.
A haste do cilindro A retorna à sua posição inicial.

2. Anotação em Forma de Tabela:

MOVIMENTO	CILINDRO A	CILINDRO B
1	AVANÇA	PARADO
2	PARADO	AVANÇA
3	PARADO	RETORNA
4	RETORNA	PARADO

3. Indicação Vetorial:

4. Indicação Algébrica:

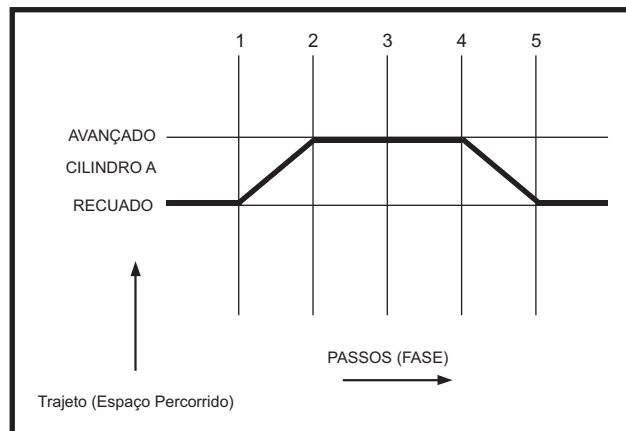
AVANÇO +
RETORNO –

Ex.: CILINDRO A + CILINDRO B +
CILINDRO B – CILINDRO A –

ou A + B + B – A –

5. Diagrama de Movimentos

Diagrama Trajeto – Passo

Representa-se a seqüência de movimentos de um elemento de trabalho, levando-se ao diagrama os movimentos e as condições operacionais dos elementos de trabalho. Isto é feito através de duas coordenadas, uma representa o trajeto dos elementos de trabalho, e a outra o passo; diafragma trajeto – passo.

Existindo diversos elementos de trabalho para um comando, estes serão representados da mesma forma e desenhados uns sob os outros.

Quando a haste do cilindro avança da posição final traseira para a posição final dianteira, significa que a haste do cilindro parte do primeiro passo até o passo 2; e conforme o exemplo abaixo, o cilindro inicia o retorno da haste no passo 4 e alcança a posição final traseira no passo 5.

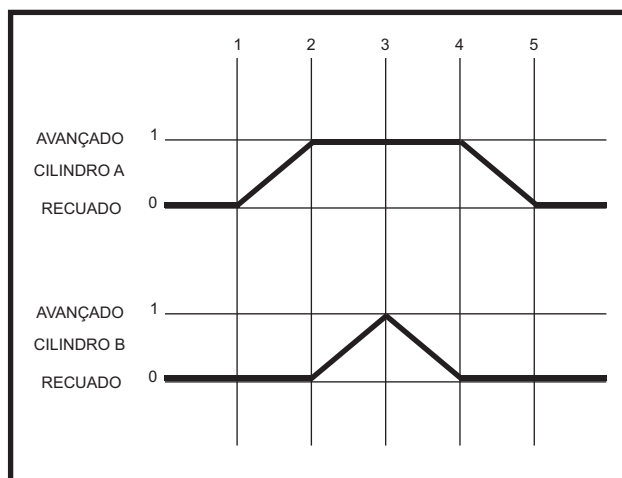
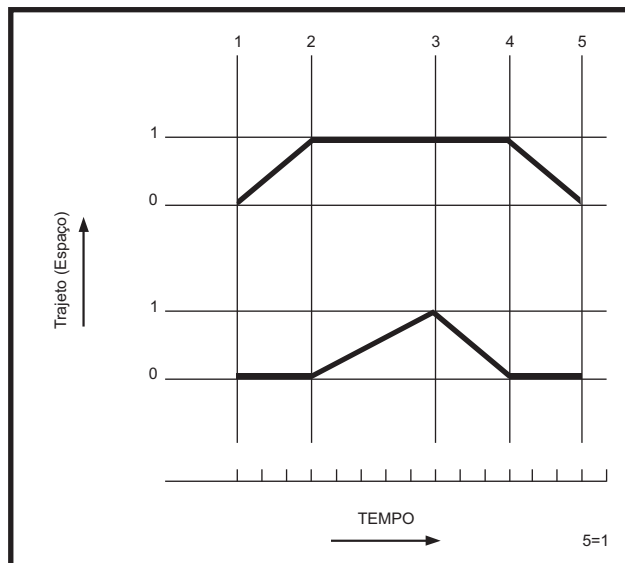



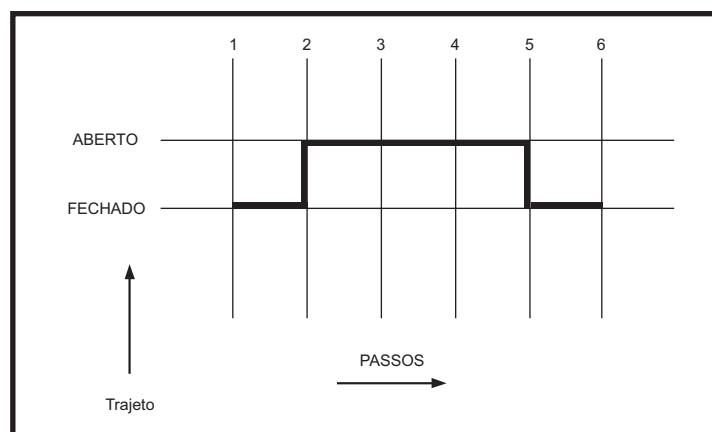
Diagrama Trajeto – Tempo

No diagrama trajeto – tempo, o trajeto da unidade construtiva é em função do tempo, diferentemente do diagrama trajeto – passo. Neste diagrama o tempo representa a união cronológica na seqüência entre as unidades.

A representação no diagrama trajeto – tempo, é aproximadamente a mesma que no diagrama trajeto – passo, onde as linhas de união dos passos do diagrama trajeto – passo, correspondem ao período de duração do trajeto, na escala de tempo escolhida.

O diagrama trajeto – passo mostra as trajetórias e suas correlações, e o diagrama trajeto – tempo representa as diferentes velocidades de trabalho.

Diagrama de Comando

No diagrama de comando, representam-se o estado de comutação dos elementos de entrada de sinais e dos elementos de processamento de sinais sobre os passos, não se considerando o tempo de comutação.

Ex.: Neste exemplo aplica-se a uma válvula ou a um relé.

Abertura em 2 e fechamento em 5

Tipos de Esquemas Pneumáticos

- Esquemas de Comandos de Posição
- Esquemas de Comandos de Sistema

- Esquema de Comandos Pneumáticos de Posição: este tipo de esquema de comandos é mais usado em circuitos hidráulicos que não tem linhas de pilotagem, por serem montados em blocos, porque se de um lado o montador é beneficiado, porque ele visualiza a posição de montagem dos elementos, por outro ele é prejudicado pelo número excessivo de cruzamentos de linhas de pilotagens, aumentando consideravelmente os erros na conexão dos elementos.

- Esquema de Comandos de Sistema: este é o tipo de esquema de comandos mais usado na pneumática, por ordenar os símbolos conforme a sua função de comando, o que praticamente elimina os cruzamentos de linhas, possibilitando a sua leitura.

- Denominação dos Elementos Pneumáticos: a denominação dos elementos pneumáticos é feita através de números conforme a norma DIN ou através de letras conforme a norma ISO.

- Posição Inicial de Comando: os elementos pneumáticos constantes de um circuito pneumático, devem ser representados no esquema na sua posição inicial de comando, sem exceções.

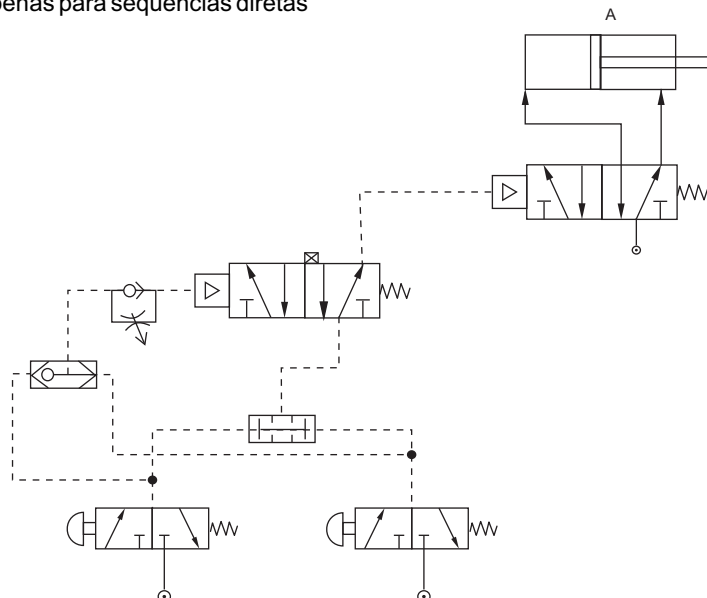
Procedimento e Métodos para Elaboração de um Circuito Pneumático

Procedimento:

O procedimento mais simples e seguro para a elaboração de um esquema de comando pneumático, consiste em se retirar ou anular o sinal pneumático quando este não é mais necessário.

Métodos:

- Método Intuitivo
- Método Cascata
- Método Passo a Passo

- Método Intuitivo: este método é usado para pequenos projetos, porque como o próprio nome diz, ele se desenvolve a partir da intuição de quem elabora o circuito, Este método não é indicado para circuitos complexos, por não oferecer garantia de funcionamento. Este método não deve ser usado em circuitos que apresentam sobreposição de sinais de pilotagem das válvulas direcionais de comando. Por isso, recomenda-se o uso deste método apenas para seqüências diretas

- Método Cascata: este método é usado para circuitos de média complexidade, e tem como característica garantir alimentação de ar em uma só saída, e as demais estarem para escape. Isto é obtido através de válvulas 5/2 vias com acionamento por duplo piloto positivo que atuam como válvulas inversoras, interligadas de maneira que apenas uma válvula forneça o sinal de ar comprimido para a ação desejada. Desta forma elimina-se o uso de válvulas roletes escamoteáveis, também chamadas de válvulas gatilho, e seus inconvenientes.

Este tipo de montagem em cascata ou ligação em série, alimenta os grupos de comando, que são representados por linhas auxiliares de sinais de saída.

A primeira válvula da série alimenta dois grupos, as demais somente um grupo, e a última válvula da série é a única que é alimentada com o ar comprimido.

No método cascata, eliminamos a possibilidade de sobreposição de sinais nas válvulas de comando dos atuadores, dividindo-se a seqüência de trabalho em grupos de movimentos, ou seja, dividir uma seqüência complexa em várias seqüências simples que chamamos de grupo de comando.

Para se Aplicar o Método Cascata Devemos:

1. Escrever a seqüência de movimentos de forma abreviada.
2. Dividir a seqüência de movimentos em grupos de comandos, com traços, da esquerda para a direita, toda vez que uma letra for se repetir, independentemente do sinal (+) ou (-).
3. Cada divisão corresponde a um grupo de comando, ou seja, os movimentos que queremos que sejam executados; letras iguais com sinais algébricos opostos não podem ficar num mesmo grupo.
4. O número de válvulas 5/2 vias duplo piloto positivo necessárias para controlar uma cascata, é igual ao número de grupos menos um.
5. Cada linha que identifica um grupo será alimentada por uma válvula de memória, com exceção da primeira válvula que alimentará dois grupos, o primeiro e o segundo.

Ex.:

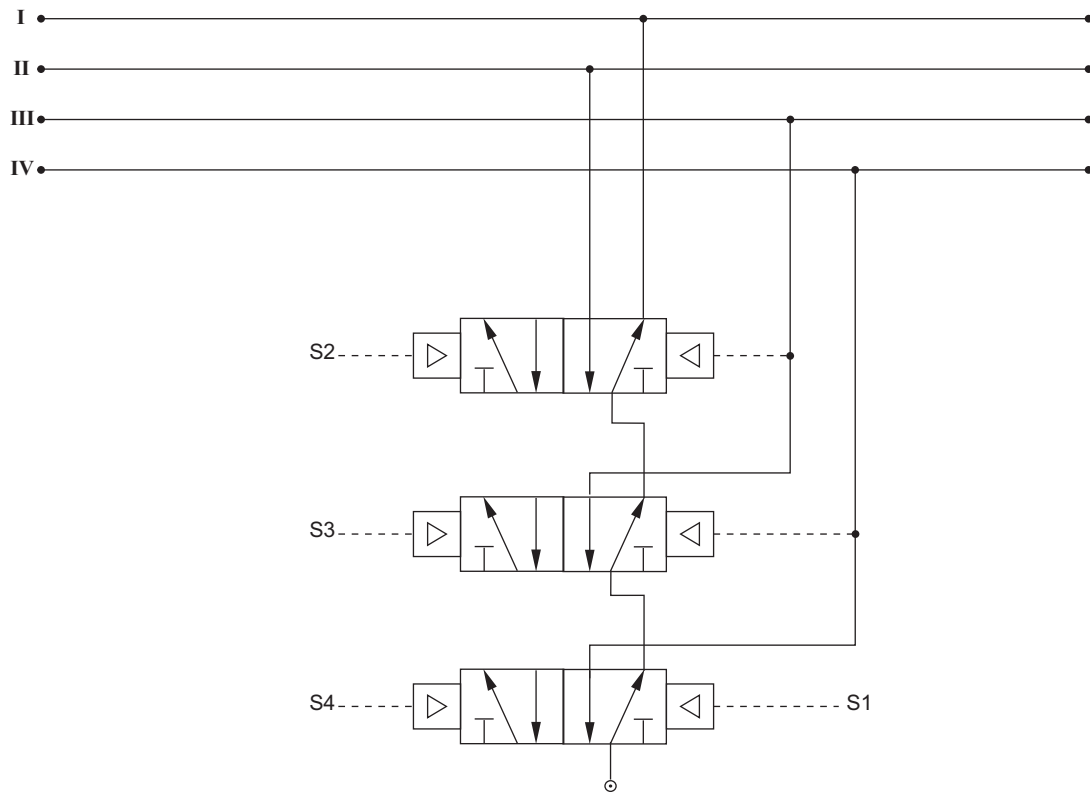
1. A partir do diafragma trajeto-passo extrair a representação algébrica:

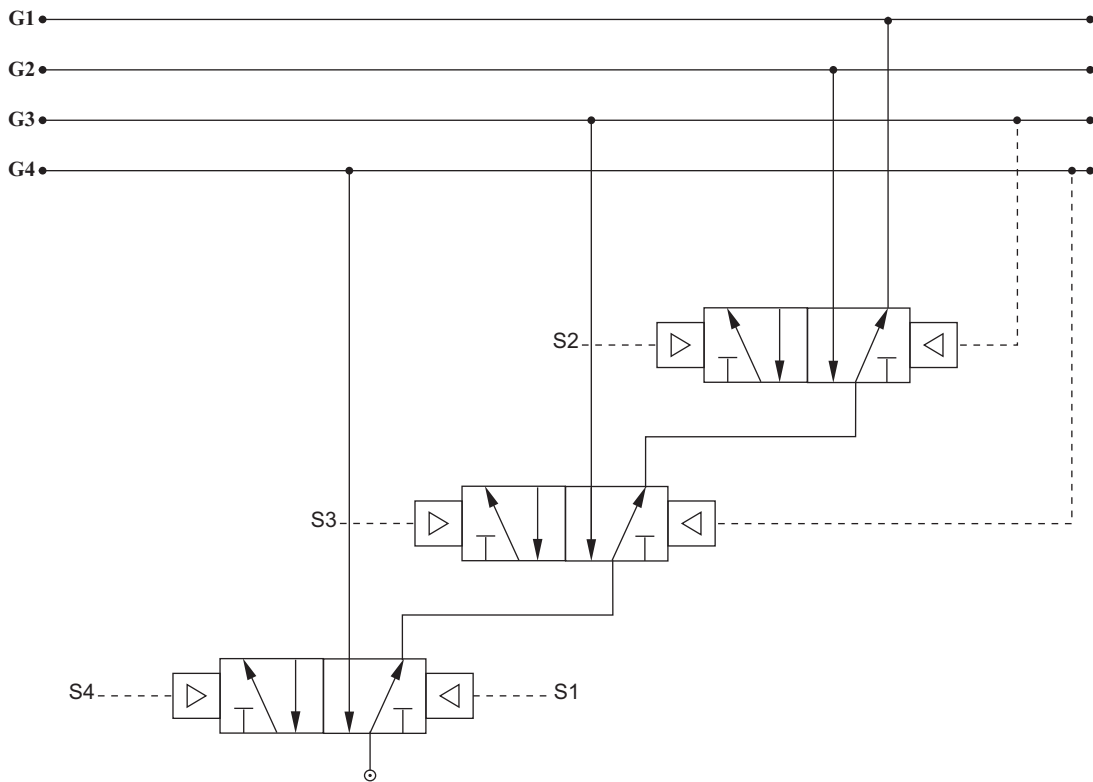
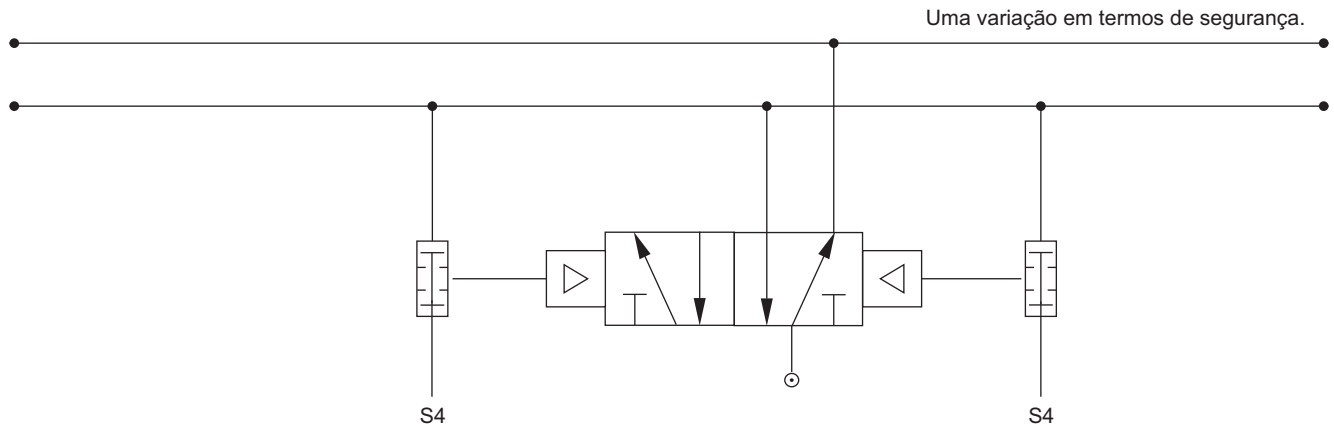
Ex.1:
A + B + / B - A - /
I II

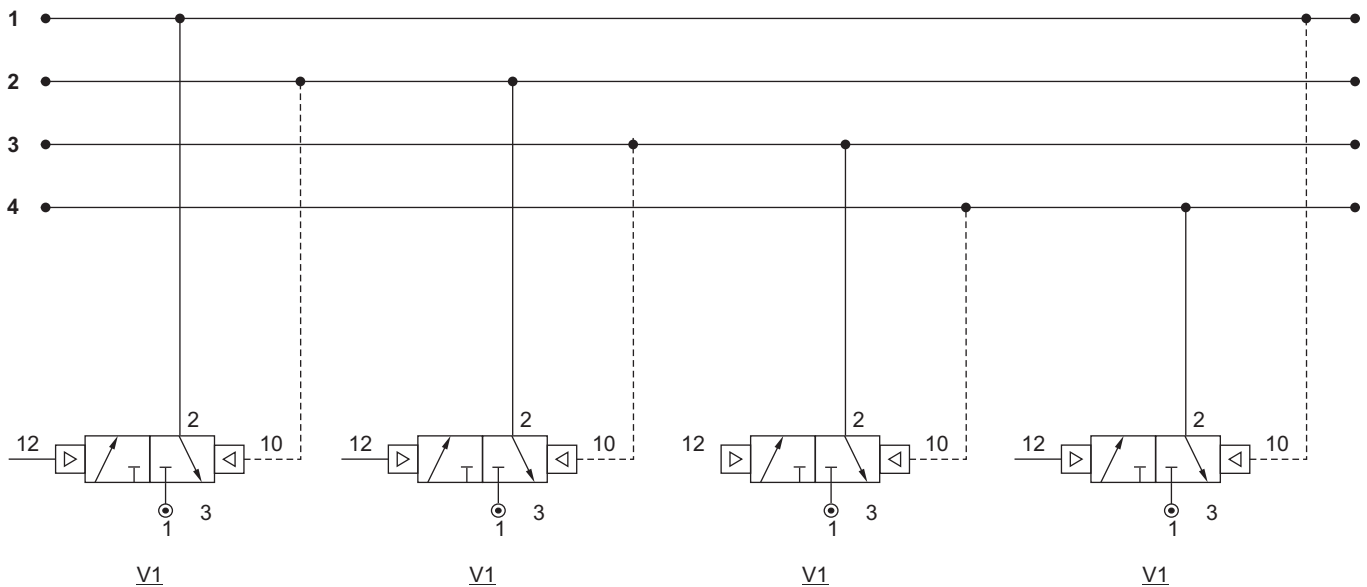
I	II
A + B +	B - A -

Ex. 2:
A + B + / B - A - / B + / B -
I II III IV

I	II	III	IV
A + B +	B - A -	B +	B -

A + B + = Grupo de Comando **I**
B - A - = Grupo de Comando **II**

Outra forma de representação:

A + B + / B - A - / B + / B - /
I II III IV
A
B
I
II
III
IV
S2
S3
S2
S1
S4
III
IV

- Método Passo a Passo: este método é prático e simples. Neste método cada movimento acontece baseado no comando do respectivo emissor de sinal, normalmente um fim de curso. Este método apresenta segurança operacional, mas o seu custo é mais alto em relação ao custo dos outros métodos, cada passo requer uma válvula 3/2 vias duplo piloto positivo, ou seja, o número de válvulas de comando é igual ao número de passos.

Ex.: ver esquema

COMO FUNCIONA		
COMANDO	VÁLVULA	PASSO EM EXECUÇÃO
12	V1	1
12	V2	2
12	V3	3
12	V4	4

I

II

III

IV

GA

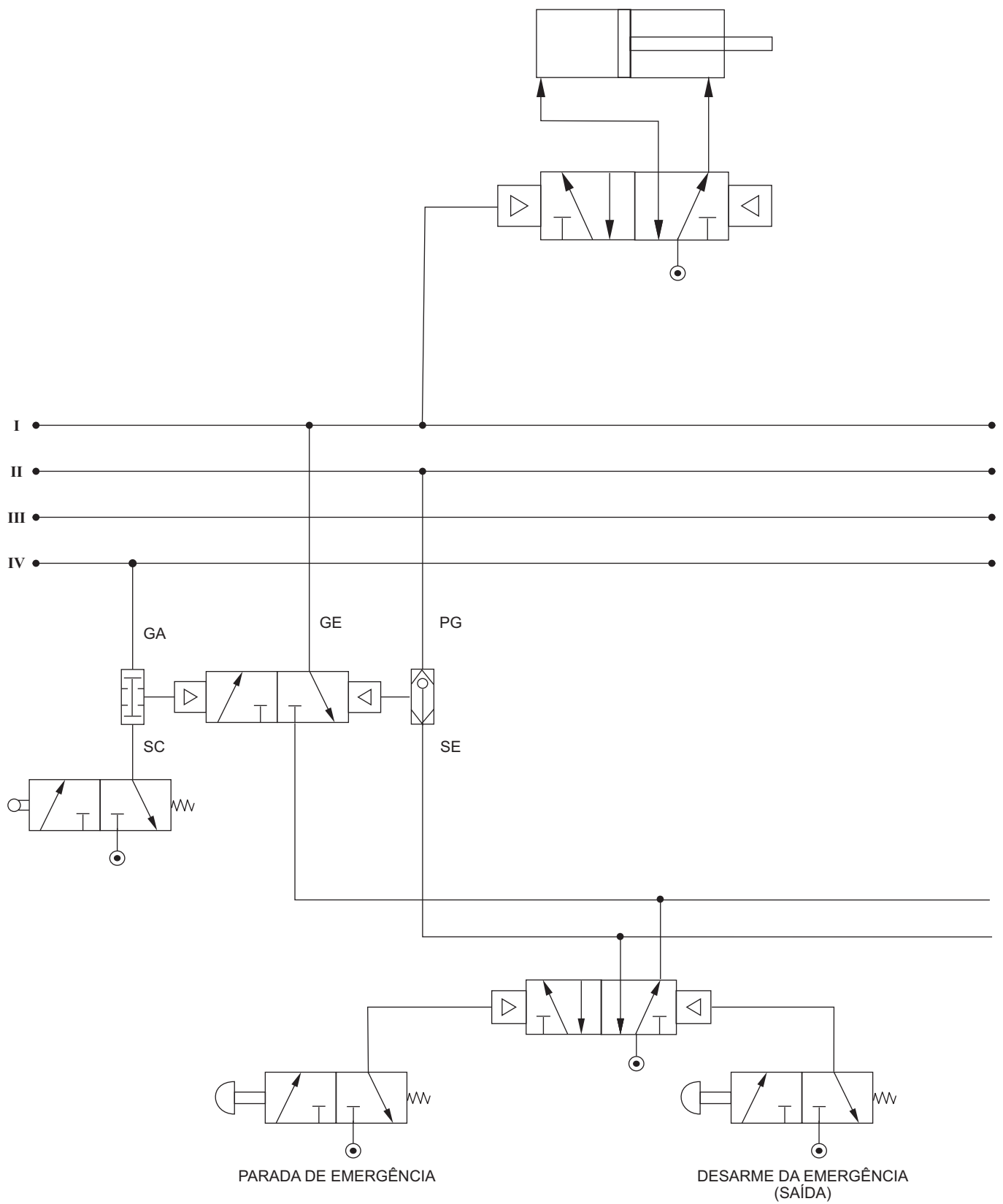
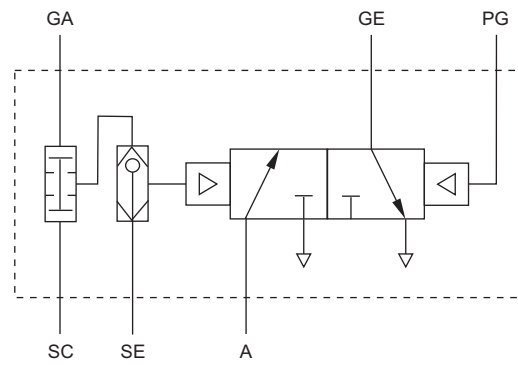
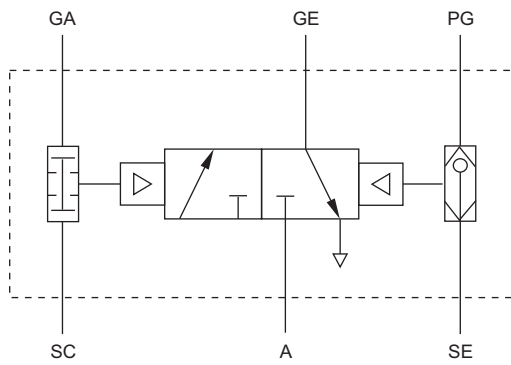
GE

PG

SC

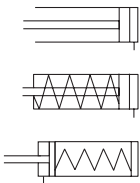
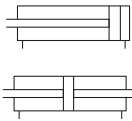
SE

PARADA DE EMERGÊNCIA

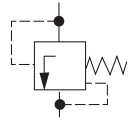
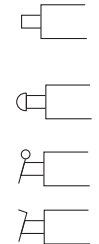
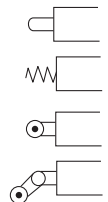
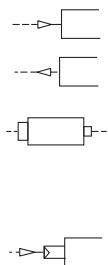
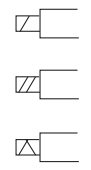
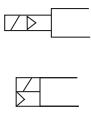
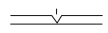
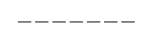
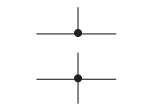
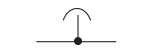
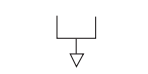
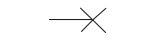
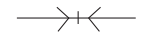
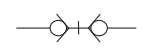
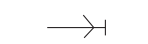
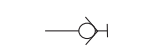
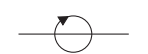
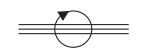
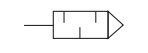
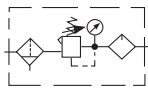
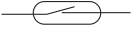
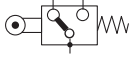
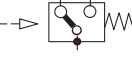
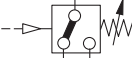
DESARME DA EMERGÊNCIA
(SAÍDA)

A = Alimentação (Via do Desarme)

GE = Passo em Execução

GA = Passo Anterior

SC = Sinal de Comando

PG = Próximo Passo

SE = Sinal/Para Emergência

Símbolos Normalizados

Através do comitê técnico ISO/TC 131, foi desenvolvida uma norma, ISO 1219, que define os símbolos dos componentes pneumáticos ou hidráulicos, para atualização na confecção de circuitos.

Esta norma substitui a DIN 24300, logo após sua aprovação. Abaixo, estão os símbolos mais usuais na pneumática; nos casos em que não existe um símbolo conforme a ISO 1219 para um produto Werk-Schott, foi introduzido um símbolo especial de fácil compreensão.

Denominação	Descrição	Símbolo
Compressor	De deslocamento de ar constante (sempre um sentido de fluxo)	
Motor Pneumático	De volume de deslocamento de ar constante: Com um sentido de fluxo Com dois sentidos de fluxo De volume de deslocamento de ar variável: Com um sentido de fluxo Com dois sentidos de fluxo	
Atuador Rotativo	Pneumático com ângulo de giro limitado	
Cilindro de Simples Ação	Cilindros nos quais a pressão atua sempre num único sentido Retorno por uma força não especificada Retorno por mola Avanço por mola	
Cilindro de Dupla Ação	Cilindros nos quais a pressão atua alternadamente em ambos os sentidos (avanço e retorno) Com haste simples Com haste passante	

Denominação	Descrição	Símbolo
Cilindro com Amortecimento	Com amortecimento fixo no retorno Com amortecimento fixo no avanço Com duplo amortecimento fixo Com amortecimento simples regulável Com amortecimento regulável em ambos os sentidos	
Conversor Hidráulico de Velocidade (Hydro-Check)	Controla uniformemente as velocidades de um cilindro pneumático a ele ligado	
Multiplicador de Pressão	Equipamento destinado a multiplicar a pressão para um tipo de fluido; ou para dois tipos de fluido	Y X Y X
Válvula de 2\2 vias	Válvula direcional de 2 vias, 2 posições normalmente fechada Válvula direcional de 2 vias, 2 posições normalmente aberta	
Válvula de 3\2 vias	Válvula direcional de 3 vias, 2 posições normalmente fechada Válvula direcional de 3 vias, 2 posições normalmente aberta	
Válvula de 4/2 vias	Válvula de controle direcional de 4 vias, 2 posições	
Válvula de 5/2 vias	Válvula de controle direcional de 5 vias, 2 posições	
Válvula de 3/3 vias	Válvula de controle direcional de 3 vias, 3 posições, Centro Fechado	
Válvula de 4/3 vias	Válvula de controle direcional de 4 vias, 3 posições, Centro Fechado Válvula de controle direcional de 4 vias, 3 posições, Centro Aberto Negativo	

Denominação	Descrição	Símbolo
Válvula de 5/3 vias	Válvula de controle direcional de 5 vias, 3 posições, Centro Fechado Válvula de controle direcional de 5 vias, 3 posições, Centro Aberto Negativo Válvula de controle direcional de 5 vias, 3 posições, Centro Aberto Positivo	
Válvula de 5/3 vias	Válvula de controle direcional de 5 vias, 3 posições, Centro Aberto Positivo	
Válvula de Retenção	Sem mola: abre quando a pressão de entrada for maior que a pressão de saída Com mola: abre quando a pressão de entrada for maior que a pressão de saída, somada à pressão resultante da força da mola	
Válvula Alternadora; Elemento OU	Válvula com 2 conexões de entrada e uma saída comum. Uma das entrada é conectada à saída em função da pressão, ficando a outra bloqueada	
Válvula de Simultaneidade; Elemento E	A saída está sob pressão só quando há pressão, nas duas conexões de entrada, de mesmo valor	
Válvula de Escape Rápido	Quando a entrada for aliviada, a saída será diretamente ligada à atmosfera	
Válvula Reguladora de Fluxo	Com estrangulamento regulável. Bidirecional	
Válvula Reguladora de Fluxo com Retorno Livre	Válvula Reguladora de Fluxo unidirecional com passagem livre em um sentido e estrangulamento regulável no outro	
Válvula de Sequência	Válvula que, ao vencer a força da mola, se abre, permitindo o fluxo para o outro circuito, através da conexão de saída.	
Válvula Reguladora de Pressão	Válvula que mantém a pressão de saída constante, também com uma pressão de entrada variada, > a pressão de saída. Sem conexão de descarga: as compressões excessivas são compensadas Com conexão de descarga: as compressões excessivas são compensadas	

Denominação	Descrição	Símbolo
Válvula Reguladora de Pressão Diferencial	A pressão de saída é reduzida a um valor fixo em relação à pressão de entrada	
Válvula de Fechamento		
Por Ação Muscular	Geral (sem identificação do modo operação)	
	Botão	
	Alavanca	
	Pedal	
Por Ação Mecânica	Apalpador ou pino	
	Por mola	
	Rolete	
	Rolete, operando num único sentido (gatilho)	
Acionamento Pneumático	Acionamento direto por piloto	
	Por alívio de pressão	
	Por diferencial de áreas (no símbolo, o retângulo maior representa a maior área de acionamento)	
	Acionamento indireto pilotado:	
	Por acréscimo de pressão da válvula servopilotada	
Acionamento Elétrico	Por solenóide com uma bobina	
	Com duas bobinas operando em um único sentido	
	Com duas bobinas operando em sentidos opostos	
Acionamento Combinado	Por solenóide e válvula servopilotada	
	Por solenóide ou válvula servopilotada	
Trava	Dispositivo para manter uma posição sistemática de um equipamento	
Fonte de Pressão		
Linha de Trabalho	Linha para a transmissão de energia	

Denominação	Descrição	Símbolo
Linha de Comando	Linha para transmissão de energia de comando (inclusive ajustagem e regulagem)	
Linha de Escape ou Dreno	Linha para a exaustão	
Mangueiras Flexíveis	Para a conexão de partes móveis	
Linha Elétrica	Linha para transmissão da energia elétrica	
União de Linhas	União fixa, por exemplo soldada, chumbada, parafusada (inclusive conexões e uniões rosqueadas)	
Linhas Cruzadas		
Sangria de Ar		
Conexão de Descarga	Simples, não conectável Rosqueado por conexão	
Tomada de Potência	Conexão em equipamentos ou linhas para tomada ou medição de energia bloqueada Com linha conectada	
Engate Rápido	Conectado, sem válvula de retenção Conectado, com válvula de retenção operada mecanicamente Não conectado, com extremidade aberta Não conectado, fechado por válvula de retenção sem mola	
União Rotativa	União de linhas que permite movimento circular em serviço Uma via Três vias	
Silenciador		

Denominação	Descrição	Símbolo
Reservatório (de Ar Comprimido)		
Secador de Ar		
Separador	Com dreno manual Com dreno automático	
Filtro		
Filtro com Drenos	Esta unidade é uma combinação de filtros e dreno Com dreno manual Com dreno automático	
Lubrificador	Unidade na qual se adicionam pequenas quantidades de óleo ao ar passante, para a lubrificação dos equipamentos	
Manômetro		
Unidade de Conservação	Unidade composta de filtro, válvula reguladora de pressão, manômetro e lubrificador Símbolo simplificado	
Detector de Proximidade sem Contato	Emissor de sinais elétricos sem contato direto Comutação em função de campo magnético Emissor de sinais de acionamento pneumático	
Chave Elétrica Fim de Curso		
Conversor de Sinais Pneumático-Elétrico	Sinais pneumáticos são transformados em sinais elétricos de saída	
Pressostato		

TECNOLOGIA ALIADA À FORÇA.
WERK-SCHOTT
PNEUMÁTICA
WERK-SCHOTT PNEUMÁTICA
ISO
9001
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE
ORGULHO DE SER
BRASILEIRA